

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-204281

(43)Date of publication of application : 18.07.2003

(51)Int.Cl.

H04B 1/38  
H01Q 1/24  
H01Q 5/01  
H01Q 9/40  
H01Q 9/42  
H01Q 13/08  
H04M 1/02

(21)Application number : 2002-307022

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 22.10.2002

(72)Inventor : IWAI HIROSHI  
YAMAMOTO ATSUSHI  
OGAWA KOICHI  
YAMADA KENICHI  
ASAHINA TOSHIHIRO  
KAMAEGUCHI SHINJI

(30)Priority

Priority number : 2001326703

Priority date : 24.10.2001

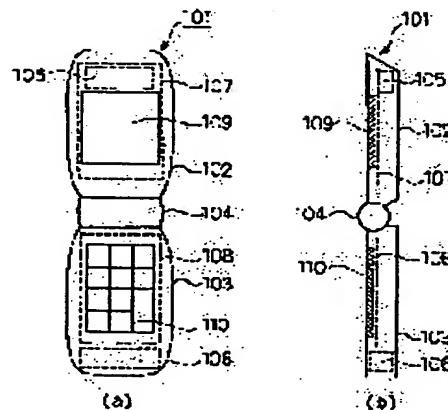
Priority country : JP

## (54) ANTENNA STRUCTURE, METHOD FOR USING ANTENNA STRUCTURE AND COMMUNICATION EQUIPMENT

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To solve the problems that a high-grade antenna is required and a cost is high in using the antenna of a foldable portable telephone terminal both in folding the foldable portable telephone terminal and in not folding it.

**SOLUTION:** An antenna structure used in the foldable portable telephone terminal is provided with a first antenna and a second antenna. The first antenna is used when the portable telephone terminal is not folded, and the second antenna is used when the portable telephone terminal is folded.



101: 第一アンテナ  
102: 第二アンテナ  
103: 第三アンテナ  
104: 液晶ディスプレイ  
105: 上部筐体  
106: 下部筐体  
107: 上部筐体  
108: 液晶ディスプレイ  
109: 液晶ディスプレイ  
110: 液晶ディスプレイ

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-204281

(P2003-204281A)

(43) 公開日 平成15年7月18日(2003.7.18)

(51)Int.Cl.	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 B	1/38	H 0 4 B	1/38 5 J 0 4 5
H 0 1 Q	1/24	H 0 1 Q	1/24 Z 5 J 0 4 7
	5/01		5/01 5 K 0 1 1
	9/40		9/40 5 K 0 2 3
	9/42		9/42
審査請求 未請求 請求項の数30 O L (全 24 頁) 最終頁に続く			

審査請求 未請求 請求項の数30 O L (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-307022(P2002-307022)

(22) 出願日 平成14年10月22日(2002. 10. 22)

(31) 優先権主張番号 特願2001-326703(P2001-326703)

(32) 優先日 平成13年10月24日(2001. 10. 24)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821  
松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 岩井 浩  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 山本 温  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100092794  
弁理士 松田 正道

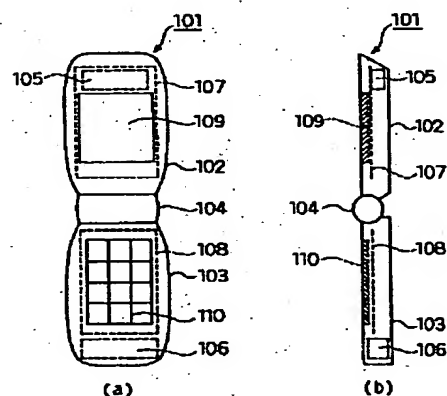
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナ構造体、アンテナ構造体使用方法、及び通信機器

## (57) 【要約】

【課題】 折り畳み式携帯電話端末のアンテナを折り畳み式携帯電話端末を折り畳んでいる場合及び折り畳んでいない場合にもともに使用する場合には、高級なアンテナが必要になりコストがかかるという課題がある。

【解決手段】 折り畳み式の携帯電話端末に用いられるアンテナ構造体であって、第1のアンテナと、第2のアンテナとを備え、前記第1のアンテナは、前記携帯電話端末が折り畳まれていない場合に使用され、前記第2のアンテナは、前記携帯電話端末が折り畳まれている場合に使用される。



- 101: 携帯電話端末  
102: 上部筐体  
103: 下部筐体  
104: ヒンジ部  
105: 上部内蔵アンテナ素子  
106: 下部内蔵アンテナ素子  
107: 上部地線  
108: 下部地線  
109: ディスプレイ  
110: キー

【特許請求の範囲】

【請求項1】 折り畳み式の携帯無線端末に用いられるアンテナ構造体であって、

第1のアンテナと、

第2のアンテナとを備え、

前記第1のアンテナは、前記携帯無線端末が少なくとも折り畳まれていない場合に使用され、

前記第2のアンテナは、前記携帯無線端末が少なくとも折り畳まれている場合に使用されるアンテナ構造体。

【請求項2】 前記携帯無線端末が折り畳まれていない場合、前記第1のアンテナをメインアンテナとし、前記第2のアンテナをサブアンテナとするダイバーシチ受信を行い、

前記携帯無線端末が折り畳まれている場合、前記第1のアンテナをサブアンテナとし、前記第2のアンテナをメインアンテナとするダイバーシチ受信を行う請求項1記載のアンテナ構造体。

【請求項3】 前記携帯無線端末が折り畳まれていない場合、前記第1のアンテナをメインアンテナとし、前記第2のアンテナをサブアンテナとするダイバーシチ送信を行い、

前記携帯無線端末が折り畳まれている場合、前記第1のアンテナをサブアンテナとし、前記第2のアンテナをメインアンテナとするダイバーシチ送信を行う請求項1記載のアンテナ構造体。

【請求項4】 前記第1のアンテナは、前記携帯無線端末が折り畳まれていない場合の方がより良好な特性を有し、

前記第2のアンテナは、前記携帯無線端末が折り畳まれている場合の方がより良好な特性を有する請求項1記載のアンテナ構造体。

【請求項5】 前記携帯無線端末のスピーカが内蔵される第1の筐体部と、

前記携帯無線端末のマイクが内蔵される第2の筐体部とを備え、

前記第1の筐体部と前記第2の筐体部とは折り畳み可能であり、

前記第1のアンテナは、前記第1の筐体部に配置されており、

前記第2のアンテナは、前記第2の筐体部に配置されている請求項1記載のアンテナ構造体。

【請求項6】 前記第1のアンテナは、前記第1の筐体部に内蔵されている内蔵アンテナであり、

前記第2のアンテナは、前記第2の筐体部に内蔵されている内蔵アンテナである請求項5記載のアンテナ構造体。

【請求項7】 前記第1のアンテナは、アンテナ素子と、前記アンテナ素子に対する地板とを有する請求項5記載のアンテナ構造体。

【請求項8】 前記第1のアンテナと前記第2のアンテナ

のうち、使用されていない方のアンテナは、使用されている方のアンテナの無給電素子として機能する請求項1記載のアンテナ構造体。

【請求項9】 前記第1の筐体部と前記第2の筐体部とが折り畳まれている場合、受信する際には前記第1のアンテナと前記第2のアンテナとでダイバーシチ受信を行い、送信する際には、前記第1のアンテナを無給電素子として機能させ、前記第2のアンテナを使用し、

前記第1の筐体部と前記第2の筐体部とが折り畳まれていない場合、受信する際には前記第1のアンテナと前記第2のアンテナとでダイバーシチ受信を行い、送信する際には、前記第1のアンテナと前記第2のアンテナとのうち受信レベルの高い方のアンテナを使用し、受信レベルの低い方のアンテナを無給電素子として機能させる請求項8記載のアンテナ構造体。

【請求項10】 前記第1の筐体部と前記第2の筐体部とが折り畳まれている場合、受信する際には前記第1のアンテナと前記第2のアンテナとでダイバーシチ受信を行い、送信する際には、前記第1のアンテナと前記第2のアンテナとのうち受信レベルの高い方のアンテナを使用し、受信レベルの低い方のアンテナを無給電素子として機能させ、

前記第1の筐体部と前記第2の筐体部とが折り畳まれていない場合、受信する際には前記第1のアンテナと前記第2のアンテナとでダイバーシチ受信を行い、送信する際には、前記第2のアンテナを無給電素子として機能させ、前記第1のアンテナを使用する請求項8記載のアンテナ構造体。

【請求項11】 前記第1の筐体部と前記第2の筐体部とが折り畳まれている場合、受信する際には前記第1のアンテナと前記第2のアンテナとでダイバーシチ受信を行い、送信する際には、前記第1のアンテナを無給電素子として機能させ、前記第2のアンテナを使用し、前記第1の筐体部と前記第2の筐体部とが折り畳まれていない場合、受信する際には前記第1のアンテナと前記第2のアンテナとでダイバーシチ受信を行い、送信する際には、前記第1のアンテナを使用し、前記第2のアンテナを無給電素子として機能させる請求項8記載のアンテナ構造体。

【請求項12】 前記第1の筐体部と前記第2の筐体部とが折り畳まれている場合、受信する際には前記第1のアンテナと前記第2のアンテナとでダイバーシチ受信を行い、送信する際には、前記第1のアンテナと前記第2のアンテナとのうち受信レベルの高い方のアンテナを使用し、受信レベルの低い方のアンテナを無給電素子として機能させ、

前記第1の筐体部と前記第2の筐体部とが折り畳まれていない場合、受信する際には前記第1のアンテナと前記第2のアンテナとでダイバーシチ受信を行い、送信する際には、前記第1のアンテナと前記第2のアンテナとの

うち受信レベルの高い方のアンテナを使用し、受信レベルの低い方のアンテナを無給電素子として機能させる請求項8記載のアンテナ構造体。

【請求項13】 折り畳み式の携帯無線端末に用いられるアンテナ構造体であって、  
スピーカが内蔵される第1の筐体部と、  
マイクが内蔵される第2の筐体部と、  
第1のアンテナと第2のアンテナとを備え、  
前記第1の筐体部と前記第2の筐体部とは折り畳み可能であり、  
前記第1のアンテナは、アンテナ素子と、前記アンテナ素子に対する地板とを有し、  
前記アンテナ素子は、前記第1の筐体部に配置されており、  
前記地板は、第1の筐体部と前記第2の筐体部とにまたがって配置されており、  
低周波数帯では、前記第1のアンテナは、前記第1の筐体部及び前記第2の筐体部が少なくとも折り畳まれていない場合に、使用され、  
前記低周波数帯では、前記第2のアンテナは、前記第1の筐体部及び前記第2の筐体部が少なくとも折り畳まれている場合に、使用され、  
高周波数帯では、前記第1のアンテナは、前記第1の筐体部及び前記第2の筐体部が少なくとも折り畳まれている場合に、使用され、  
前記高周波数帯では、前記第2のアンテナは、前記第1の筐体部及び前記第2の筐体部が少なくとも折り畳まれていない場合に、使用されるアンテナ構造体。

【請求項14】 前記第1のアンテナは、前記低周波数帯では、前記第1の筐体部と前記第2の筐体部とが折り畳まれていない場合の方がより良好な特性を有し、前記高周波数帯では、前記第1の筐体部と前記第2の筐体部とが折り畳まれている場合の方がより良好な特性を有し、  
前記第2のアンテナは、前記低周波数帯では、前記第1の筐体部と前記第2の筐体部とが折り畳まれている場合の方がより良好な特性を有し、前記高周波数帯では、前記第1の筐体部と前記第2の筐体部とが折り畳まれていない場合の方がより良好な特性を有する請求項13記載のアンテナ構造体。

【請求項15】 前記使用されていない方のアンテナは、前記使用されている方のアンテナが所定の指向性及び広帯域な周波数特性を有するように負荷を調整されている請求項8記載のアンテナ構造体。

【請求項16】 前記第1のアンテナ及び前記第2のアンテナそれぞれの厚さは、前記携帯無線端末の前記第1のアンテナ及び前記第2のアンテナ以外の部品で決まる厚さより薄い請求項1記載のアンテナ構造体。

【請求項17】 前記第1の筐体部及び/または前記第2の筐体部の一部は、導電性を有し、

前記導電性を有する部分は、前記地板として使用される請求項7または13に記載のアンテナ構造体。

【請求項18】 前記第1の筐体部の、前記アンテナ素子と対向する部分であって、前記第2の筐体部との接続箇所とは逆側の方の前記アンテナ素子の端部からさらに前記第2の筐体部側との接続箇所とは逆側に延伸している部分は導電性を有しない請求項17記載のアンテナ構造体。

【請求項19】 前記第1の筐体部及び前記第2の筐体部が折り畳まれた場合に、前記第1の筐体部のうち前記第2のアンテナと対向する部分は、導電性を有しない請求項17記載のアンテナ構造体。

【請求項20】 前記第1のアンテナ及び/または前記第2のアンテナの全部または一部には誘電体が充填されている請求項1記載のアンテナ構造体。

【請求項21】 前記第1の筐体部に配置されたディスプレイを備え、

前記ディスプレイと前記アンテナ素子とは対向しており、

前記ディスプレイの一部は導電性を有し、前記地板と兼用されている請求項7記載のアンテナ構造体。

【請求項22】 前記ディスプレイは、ディスプレイ本体と、前記ディスプレイ本体の周囲に設けられたフレームと、前記ディスプレイ本体の画像表示面の裏面側に設けられた反射板とを有し、

前記反射板の全部または一部は導電性を有し、前記地板と兼用されている請求項21記載のアンテナ構造体。

【請求項23】 前記ディスプレイは、ディスプレイ本体と、前記ディスプレイ本体の周囲に設けられたフレームとを有し、

前記フレームの全部または一部は導電性を有し、前記地板と兼用されている請求項21記載のアンテナ構造体。

【請求項24】 前記携帯無線端末のスピーカが内蔵される第1の筐体部と、

前記携帯無線端末のマイクが内蔵される第2の筐体部とを備え、

前記第1のアンテナは、前記第1の筐体部によって兼用されており、

前記第2のアンテナは、前記第2の筐体部に配置されているブームアンテナである請求項1記載のアンテナ構造体。

【請求項25】 前記第1の筐体部のディスプレイが内蔵されている側とは反対側は、導電性の材料で形成されており、

前記第1のアンテナは、前記第1の筐体部の導電性の材料で形成されている部分で兼用されている請求項24記載のアンテナ構造体。

【請求項26】 前記第1の筐体部の前記導電性の材料で形成されている部分には、スリットまたはスロットが形成されており、

前記第1のアンテナ及び前記第2のアンテナは高周波数帯と低周波数帯とで用いられる請求項25記載のアンテナ構造体。

【請求項27】 第1のアンテナと、  
第2のアンテナとを備え、折り畳み式の携帯無線端末に用いられるアンテナ構造体を使用するアンテナ構造体使用方法であって、  
前記第1のアンテナを、前記携帯無線端末が少なくとも折り畳まれていない場合に使用し、  
前記第2のアンテナを、前記携帯無線端末が少なくとも折り畳まれている場合に使用するアンテナ構造体使用方法。

【請求項28】 スピーカが内蔵される第1の筐体部と、  
マイクが内蔵される第2の筐体部と、  
第1のアンテナと、  
第2のアンテナとを備え、  
前記第1の筐体部と前記第2の筐体部とは折り畳み可能であり、  
前記第1のアンテナは、アンテナ素子と、地板とを有し、  
前記アンテナ素子は、前記第1の筐体部に配置されており、  
前記地板は、第1の筐体部と前記第2の筐体部とにまたがって配置されているアンテナ構造体を使用するアンテナ構造体使用方法であって、  
低周波数帯では、前記第1のアンテナを、前記第1の筐体部及び前記第2の筐体部が少なくとも折り畳まれていない場合に、使用し、  
前記低周波数帯では、前記第2のアンテナを、前記第1の筐体部及び前記第2の筐体部が少なくとも折り畳まれている場合に、使用し、  
高周波数帯では、前記第1のアンテナを、前記第1の筐体部及び前記第2の筐体部が少なくとも折り畳まれている場合に、使用し、  
前記高周波数帯では、前記第2のアンテナを、前記第1の筐体部及び前記第2の筐体部が少なくとも折り畳まれていない場合に、使用するアンテナ構造体使用方法。

【請求項29】 請求項1記載のアンテナ構造体と、  
送信信号を前記第1のアンテナまたは前記第2のアンテナに出力する送信回路と、

前記第1のアンテナまたは前記第2のアンテナで受信された受信信号を入力する受信回路とを備えた通信機器。

【請求項30】 請求項13記載のアンテナ構造体と、  
送信信号を前記第1のアンテナまたは前記第2のアンテナに出力する送信回路と、

前記第1のアンテナまたは前記第2のアンテナで受信された受信信号を入力する受信回路とを備えた通信機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、折り畳み式の携帯電話端末等の通信機器に用いられるアンテナ構造体、アンテナ構造体使用方法、及び通信機器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】携帯電話端末の小型化、薄型化が急速に進んでいる。また、アンテナの携帯電話端末筐体への内蔵化が世界的な潮流となっている。

【0003】図19に、従来の携帯電話端末の内蔵アンテナの構成を示す（例えば、特許文献1参照。）。

【0004】図19の（a）は、従来の携帯電話端末の内蔵アンテナの構成を模式的に示す斜視図であり、図19の（b）はその側面図である。図19の（a）及び（b）において、アンテナ素子1201は、携帯電話端末からの電波の送受信を行うものであり、基板1202上には、シールドケース1206およびシールドケース1206に内蔵された、通信用の無線回路1207が配置されている。また、LCDディスプレイ1203は、携帯電話端末が処理した情報を表示するものである。

【0005】また、アンテナ素子1201は、基板1202上の給電点1204から給電され、その端部にて導電性の接続部1205を介して基板1202の一部と電気的に接続している。ここで上記した基板1202の一部とシールドケース1206とは電気的に接続されており、アンテナ素子1201の地板となっている。したがって、アンテナ素子1201、基板1202の一部、及びシールドケース1206が内蔵アンテナを構成することになる。

【0006】このような携帯電話端末は、従来の電話機として使用されるのみならず、電子メールの送受信やWWWによるウェブページの閲覧などを行うデータ端末機に変貌を遂げており、そのためディスプレイの大型化が進められている。

【0007】このような状況にあつて、携帯電話端末の小型化に適しており、かつディスプレイの大画面化に適していると考えられる折り畳み式の携帯電話端末が普及してきている。

【0008】折り畳み式携帯電話端末では、従来からアンテナとして内蔵アンテナの他にホイップアンテナが使用されている。そして、この内蔵アンテナ及びホイップアンテナは、それぞれ折り畳み式携帯電話端末を折り畳んでいる状態及び折り畳み式携帯電話端末を折り畳んでいない状態とともに使用されている。一般に、折り畳み式携帯電話端末を折り畳んでいる場合と折り畳んでいない場合とでは、アンテナのインピーダンスが変化する。従つて、内蔵アンテナ及びホイップアンテナのそれぞれは、このようなインピーダンスの違いを吸収できるように調整されており、折り畳み式携帯電話端末を折り畳んでいる場合及び折り畳み式携帯電話端末を折り畳んでいない場合とともに良好な特性を有するものになっている。

る。

【0009】図20に折り畳み式携帯電話端末のうち内蔵アンテナの部分の構成を示す。図20の(a)はこのように折り畳み式携帯電話端末の正面図であり、図20の(b)はその側面図である。

【0010】折り畳み式携帯電話端末は、上側筐体102と下側筐体103とがヒンジ部104を介して結合されており、ヒンジ部104を介して上側筐体102と下側筐体103とが折り畳み可能な構成になっている。

【0011】上側筐体102には、ディスプレイ109が内蔵されており、ディスプレイ109の背面側に上側地板207が内蔵されており、上側地板207のディスプレイ109とは反対側に上側内蔵アンテナ素子205が内蔵されている。

【0012】

【特許文献1】特開2002-223114号公報

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、ホイップアンテナは、折り畳み式の携帯電話端末を使用する際にその携帯電話端末の筐体から引き出す必要があり、使用後には携帯電話端末の筐体に収納する必要があるもので、手間がかかり、またホイップアンテナは、このような引き出し操作及び収納操作により破損する可能性があるという問題がある。

【0014】このように折り畳み式の携帯電話端末など折り畳み式の携帯無線端末では、ホイップアンテナは、引き出し収納操作が必要であるので手間がかかり、このような操作により破損しやすいという課題がある。

【0015】また、図20に示した折り畳み式携帯電話端末では、上側内蔵アンテナ素子205と上側地板207および下側地板208とで上側内蔵アンテナを構成する。この場合、上側地板207と下側地板208とは、電気的に接続されており、上側地板207と下側地板208とで上側内蔵アンテナの地板として機能している。

【0016】携帯電話端末を折り畳んだ場合には、上側地板207と下側地板208とで構成されたアンテナの地板も折り畳まれているため、地板としての長さは携帯電話端末201を折り畳んでいない場合の約半分となる。この場合、上側地板207の長さが $1/4$ 波長より短い場合には所望の周波数帯において電流の定在波が地板上に存在しなくなるためアンテナからの電波の放射に対する地板の寄与は小さくなってしまふ。

【0017】従って、上側内蔵アンテナを携帯電話端末201を折り畳んでいる場合および折り畳んでいない場合で使用する場合には、折り畳んでいる場合と折り畳んでいない場合とでインピーダンス特性の変化を吸収出来ることに加えて、地板の放射に対する寄与度の変化を吸収出来るような広帯域な特性のアンテナが必要になる。

【0018】すなわち、折り畳み式の携帯電話端末のアンテナは携帯電話端末を折り畳んだ場合と折り畳んでい

ない場合とでともに良好な特性を有する必要があるため、上側内蔵アンテナの寸法が大きくなるため、特に厚みが厚くなるという問題がある。

【0019】このため、ディスプレイ109などの上側筐体102に内蔵されている上側内蔵アンテナ以外の部品の厚みをより薄くしたとしても、上側内蔵アンテナの厚みが障害になって、上側筐体102の厚みを薄くすることができない。同様に下側筐体103に内蔵されている下側内蔵アンテナ以外の部品の厚みをより薄くしたとしても、下側内蔵アンテナの厚みが障害になって、下側筐体103の厚みを薄くすることはできない。このように折り畳み式の携帯電話端末などの携帯無線端末では、内蔵アンテナを使用する場合、折り畳み式携帯無線端末の厚みが厚くなるという課題がある。

【0020】本発明は、上記課題を考慮し、折り畳み式の携帯無線端末を使用する場合に、アンテナの引き出し操作や収納操作が不要なアンテナ構造体、アンテナ構造体使用方法、及び通信機器を提供することを目的とするものである。

【0021】また、本発明は、上記課題を考慮し、折り畳み式携帯電話端末をより薄型化することが出来るアンテナ構造体、アンテナ構造体使用方法、及び通信機器を提供することを目的とするものである。

【0022】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、第1の本発明は、折り畳み式の携帯無線端末に用いられるアンテナ構造体であって、第1のアンテナと、第2のアンテナとを備え、前記第1のアンテナは、前記携帯無線端末が少なくとも折り畳まれている場合に使用され、前記第2のアンテナは、前記携帯無線端末が少なくとも折り畳まれている場合に使用されるアンテナ構造体である。

【0023】また、第2の本発明は、前記携帯無線端末が折り畳まれている場合、前記第1のアンテナをメインアンテナとし、前記第2のアンテナをサブアンテナとするダイバーシチ受信を行い、前記携帯無線端末が折り畳まれている場合、前記第1のアンテナをサブアンテナとし、前記第2のアンテナをメインアンテナとするダイバーシチ受信を行う第1の本発明のアンテナ構造体である。

【0024】また、第3の本発明は、前記携帯無線端末が折り畳まれている場合、前記第1のアンテナをメインアンテナとし、前記第2のアンテナをサブアンテナとするダイバーシチ送信を行い、前記携帯無線端末が折り畳まれている場合、前記第1のアンテナをサブアンテナとし、前記第2のアンテナをメインアンテナとするダイバーシチ送信を行う第1の本発明のアンテナ構造体である。

【0025】また、第4の本発明は、前記第1のアンテナは、前記携帯無線端末が折り畳まれている場合の方

がより良好な特性を有し、前記第2のアンテナは、前記携帯無線端末が折り畳まれている場合の方がより良好な特性を有する第1の本発明のアンテナ構造体である。

【0026】また、第5の本発明は、前記携帯無線端末のスピーカが内蔵される第1の筐体部と、前記携帯無線端末のマイクが内蔵される第2の筐体部とを備え、前記第1の筐体部と前記第2の筐体部とは折り畳み可能であり、前記第1のアンテナは、前記第1の筐体部に配置されており、前記第2のアンテナは、前記第2の筐体部に配置されている第1の本発明のアンテナ構造体である。

【0027】また、第6の本発明は、前記第1のアンテナは、前記第1の筐体部に内蔵されている内蔵アンテナであり、前記第2のアンテナは、前記第2の筐体部に内蔵されている内蔵アンテナである第5の本発明のアンテナ構造体である。

【0028】また、第7の本発明は、前記第1のアンテナは、アンテナ素子と、前記アンテナ素子に対する地板とを有する第5の本発明のアンテナ構造体である。

【0029】また、第8の本発明は、前記第1のアンテナと前記第2のアンテナのうち、使用されていない方のアンテナは、使用されている方のアンテナの無給電素子として機能する第1の本発明のアンテナ構造体である。

【0030】また、第9の本発明は、前記第1の筐体部と前記第2の筐体部とが折り畳まれている場合、受信する際には前記第1のアンテナと前記第2のアンテナとでダイバーシチ受信を行い、送信する際には、前記第1のアンテナを無給電素子として機能させ、前記第2のアンテナを使用し、前記第1の筐体部と前記第2の筐体部とが折り畳まれていない場合、受信する際には前記第1のアンテナと前記第2のアンテナとでダイバーシチ受信を行い、送信する際には、前記第1のアンテナと前記第2のアンテナとのうち受信レベルの高い方のアンテナを使用し、受信レベルの低い方のアンテナを無給電素子として機能させる第8の本発明のアンテナ構造体である。

【0031】また、第10の本発明は、前記第1の筐体部と前記第2の筐体部とが折り畳まれている場合、受信する際には前記第1のアンテナと前記第2のアンテナとでダイバーシチ受信を行い、送信する際には、前記第1のアンテナと前記第2のアンテナとのうち受信レベルの高い方のアンテナを使用し、受信レベルの低い方のアンテナを無給電素子として機能させ、前記第1の筐体部と前記第2の筐体部とが折り畳まれていない場合、受信する際には前記第1のアンテナと前記第2のアンテナとでダイバーシチ受信を行い、送信する際には、前記第2のアンテナを無給電素子として機能させ、前記第1のアンテナを使用する第8の本発明のアンテナ構造体である。

【0032】また、第11の本発明は、前記第1の筐体部と前記第2の筐体部とが折り畳まれている場合、受信する際には前記第1のアンテナと前記第2のアンテナとでダイバーシチ受信を行い、送信する際には、前記第1

のアンテナを無給電素子として機能させ、前記第2のアンテナを使用し、前記第1の筐体部と前記第2の筐体部とが折り畳まれていない場合、受信する際には前記第1のアンテナと前記第2のアンテナとでダイバーシチ受信を行い、送信する際には、前記第1のアンテナを使用し、前記第2のアンテナを無給電素子として機能させる第8の本発明のアンテナ構造体である。

【0033】また、第12の本発明は、前記第1の筐体部と前記第2の筐体部とが折り畳まれている場合、受信する際には前記第1のアンテナと前記第2のアンテナとでダイバーシチ受信を行い、送信する際には、前記第1のアンテナと前記第2のアンテナとのうち受信レベルの高い方のアンテナを使用し、受信レベルの低い方のアンテナを無給電素子として機能させ、前記第1の筐体部と前記第2の筐体部とが折り畳まれていない場合、受信する際には前記第1のアンテナと前記第2のアンテナとでダイバーシチ受信を行い、送信する際には、前記第1のアンテナと前記第2のアンテナとのうち受信レベルの高い方のアンテナを使用し、受信レベルの低い方のアンテナを無給電素子として機能させる第8の本発明のアンテナ構造体である。

【0034】また、第13の本発明は、折り畳み式の携帯無線端末に用いられるアンテナ構造体であって、スピーカが内蔵される第1の筐体部と、マイクが内蔵される第2の筐体部と、第1のアンテナと第2のアンテナとを備え、前記第1の筐体部と前記第2の筐体部とは折り畳み可能であり、前記第1のアンテナは、アンテナ素子と、前記アンテナ素子に対する地板とを有し、前記アンテナ素子は、前記第1の筐体部に配置されており、前記地板は、第1の筐体部と前記第2の筐体部とにまたがって配置されており、低周波数帯では、前記第1のアンテナは、前記第1の筐体部及び前記第2の筐体部が少なくとも折り畳まれていない場合に、使用され、前記低周波数帯では、前記第2のアンテナは、前記第1の筐体部及び前記第2の筐体部が少なくとも折り畳まれている場合に、使用され、高周波数帯では、前記第1のアンテナは、前記第1の筐体部及び前記第2の筐体部が少なくとも折り畳まれている場合に、使用され、前記高周波数帯では、前記第2のアンテナは、前記第1の筐体部及び前記第2の筐体部が少なくとも折り畳まれていない場合に、使用されるアンテナ構造体である。

【0035】また、第14の本発明は、前記第1のアンテナは、前記低周波数帯では、前記第1の筐体部と前記第2の筐体部とが折り畳まれていない場合の方がより良好な特性を有し、前記高周波数帯では、前記第1の筐体部と前記第2の筐体部とが折り畳まれている場合の方がより良好な特性を有し、前記第2のアンテナは、前記低周波数帯では、前記第1の筐体部と前記第2の筐体部とが折り畳まれている場合の方がより良好な特性を有し、前記高周波数帯では、前記第1の筐体部と前記第2の筐



体部とが折り畳まれていない場合の方がより良好な特性を有する第13の本発明のアンテナ構造体である。

【0036】また、第15の本発明は、前記使用されていない方のアンテナは、前記使用されている方のアンテナが所定の指向性及び広帯域な周波数特性を有するように負荷を調整されている第8の本発明のアンテナ構造体である。

【0037】また、第16の本発明は、前記第1のアンテナ及び前記第2のアンテナそれぞれの厚さは、前記携帯無線端末の前記第1のアンテナ及び前記第2のアンテナ以外の部品で決まる厚さより薄い第1の本発明のアンテナ構造体である。

【0038】また、第17の本発明は、前記第1の筐体部及び／または前記第2の筐体部の一部は、導電性を有し、前記導電性を有する部分は、前記地板として使用される第7または13の本発明のアンテナ構造体である。

【0039】また、第18の本発明は、前記第1の筐体部の、前記アンテナ素子と対向する部分であって、前記第2の筐体部との接続箇所とは逆側の方の前記アンテナ素子の端部からさらに前記第2の筐体部側との接続箇所とは逆側に延伸している部分は導電性を有しない第17の本発明のアンテナ構造体である。

【0040】また、第19の本発明は、前記第1の筐体部及び前記第2の筐体部が折り畳まれた場合に、前記第1の筐体部のうち前記第2のアンテナと対向する部分は、導電性を有しない第17の本発明のアンテナ構造体である。

【0041】また、第20の本発明は、前記第1のアンテナ及び／または前記第2のアンテナの全部または一部には誘電体が充填されている第1の本発明のアンテナ構造体である。

【0042】また、第21の本発明は、前記第1の筐体部に配置されたディスプレイを備え、前記ディスプレイと前記アンテナ素子とは対向しており、前記ディスプレイの一部は導電性を有し、前記地板と兼用されている第7の本発明のアンテナ構造体である。

【0043】また、第22の本発明は、前記ディスプレイは、ディスプレイ本体と、前記ディスプレイ本体の周囲に設けられたフレームと、前記ディスプレイ本体の画像表示面の裏面側に設けられた反射板とを有し、前記反射板の全部または一部は導電性を有し、前記地板と兼用されている第21の本発明のアンテナ構造体である。

【0044】また、第23の本発明は、前記ディスプレイは、ディスプレイ本体と、前記ディスプレイ本体の周囲に設けられたフレームとを有し、前記フレームの全部または一部は導電性を有し、前記地板と兼用されている第21の本発明のアンテナ構造体である。

【0045】また、第24の本発明は、前記携帯無線端末のスピーカが内蔵される第1の筐体部と、前記携帯無線端末のマイクが内蔵される第2の筐体部とを備え、前

記第1のアンテナは、前記第1の筐体部によって兼用されており、前記第2のアンテナは、前記第2の筐体部に配置されているブームアンテナである第1の本発明のアンテナ構造体である。

【0046】また、第25の本発明は、前記第1の筐体部のディスプレイが内蔵されている側とは反対側は、導電性の材料で形成されており、前記第1のアンテナは、前記第1の筐体部の導電性の材料で形成されている部分で兼用されている第24の本発明のアンテナ構造体である。

【0047】また、第26の本発明は、前記第1の筐体部の前記導電性の材料で形成されている部分には、スリットまたはスロットが形成されており、前記第1のアンテナ及び前記第2のアンテナは高周波数帯と低周波数帯とで用いられる第25の本発明のアンテナ構造体である。

【0048】また、第27の本発明は、第1のアンテナと、第2のアンテナとを備え、折り畳み式の携帯無線端末に用いられるアンテナ構造体を使用するアンテナ構造体使用方法であって、前記第1のアンテナを、前記携帯無線端末が少なくとも折り畳まれていない場合に使用し、前記第2のアンテナを、前記携帯無線端末が少なくとも折り畳まれている場合に使用するアンテナ構造体使用方法である。

【0049】また、第28の本発明は、スピーカが内蔵される第1の筐体部と、マイクが内蔵される第2の筐体部と、第1のアンテナと、第2のアンテナとを備え、前記第1の筐体部と前記第2の筐体部とは折り畳み可能であり、前記第1のアンテナは、アンテナ素子と、地板とを有し、前記アンテナ素子は、前記第1の筐体部に配置されており、前記地板は、第1の筐体部と前記第2の筐体部とにまたがって配置されているアンテナ構造体を使用するアンテナ構造体使用方法であって、低周波数帯では、前記第1のアンテナを、前記第1の筐体部及び前記第2の筐体部が少なくとも折り畳まれていない場合に、使用し、前記低周波数帯では、前記第2のアンテナを、前記第1の筐体部及び前記第2の筐体部が少なくとも折り畳まれている場合に、使用し、高周波数帯では、前記第1のアンテナを、前記第1の筐体部及び前記第2の筐体部が少なくとも折り畳まれている場合に、使用し、前記高周波数帯では、前記第2のアンテナを、前記第1の筐体部及び前記第2の筐体部が少なくとも折り畳まれていない場合に、使用するアンテナ構造体使用方法である。

【0050】また、第29の本発明は、第1の本発明のアンテナ構造体と、送信信号を前記第1のアンテナまたは前記第2のアンテナに出力する送信回路と、前記第1のアンテナまたは前記第2のアンテナで受信された受信信号を入力する受信回路とを備えた通信機器である。

【0051】また、第30の本発明は、第13の本発明



のアンテナ構造体と、送信用を前記第1のアンテナまたは前記第2のアンテナに出力する送信回路と、前記第1のアンテナまたは前記第2のアンテナで受信された受信信号を入力する受信回路とを備えた通信機器である。

【0052】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0053】（第1の実施の形態）まず、第1の実施の形態について説明する。

【0054】図1に本実施の形態の折り畳み式携帯電話端末201の構成を示す。折り畳み式携帯電話端末201は、ホイップアンテナを持たず、内蔵アンテナのみから構成したものである。図1の（a）はこのような折り畳み式携帯電話端末201の正面図であり、図1の（b）はその側面図である。

【0055】折り畳み式携帯電話端末201は、上側筐体102と下側筐体103とがヒンジ部104を介して結合されており、ヒンジ部104を介して上側筐体102と下側筐体103とが折り畳み可能な構成になっている。また、上側筐体102と下側筐体103とは、ヒンジ部104を介して電気的に接続されている。

【0056】上側筐体102には、ディスプレイ109が内蔵されており、ディスプレイ109の背面側に上側地板207が内蔵されており、上側地板207のディスプレイ109とは反対側に上側内蔵アンテナ素子205が内蔵されている。

【0057】上側内蔵アンテナ素子205と上側地板207とで上側内蔵アンテナを構成する。この上側内蔵アンテナは、折り畳み式携帯電話端末201を折り畳んでいる場合、及び折り畳み式携帯電話端末201を折り畳んでいない場合とともに良好な特性を有するように調整されている。

【0058】また、下側筐体103には、キー110が内蔵されており、キー110の背面に下側地板208及び下側内蔵アンテナ素子206が内蔵されている。また、下側筐体103には、音声を入力するためのマイク（図示せず）も内蔵されている。

【0059】下側内蔵アンテナ素子206と下側地板208とで下側内蔵アンテナを構成する。この下側内蔵アンテナは、折り畳み式携帯電話端末201を折り畳んでいる場合、及び折り畳み式携帯電話端末201を折り畳んでいない場合とともに良好な特性を有するように調整されている。

【0060】次に、このような本実施の形態の動作を説明する。

【0061】携帯電話端末201は、ダイバーシチ受信、及びダイバーシチ送信を行う。

【0062】すなわち、上側内蔵アンテナ及び下側内蔵アンテナはダイバーシチ受信を行うために使用される。従って、上側内蔵アンテナ及び下側内蔵アンテナそれぞ

れは、折り畳み式携帯電話端末201を折り畳んでいる場合、及び折り畳み式携帯電話端末201を折り畳んでいない場合とともに使用される。

【0063】上側内蔵アンテナ及び下側内蔵アンテナは、ともに携帯電話端末201を折り畳んでいる場合及び折り畳んでいない場合で良好な特性を有するように調整されているので、多重波伝搬環境中のフェージングによる瞬時信号レベル変動の落ち込みを救済し、通信の遮断を回避することが出来る。

【0064】また、携帯電話端末201には、ホイップアンテナが使用されていないので、携帯電話端末201を使用する際に、いちいちホイップアンテナを引き出したり、また、携帯電話端末201を使用後にホイップアンテナを携帯電話端末201の筐体に収納する必要もない。従って携帯電話端末201を使用するのに手間がかからず、また、アンテナの引き出し操作及び収納操作による破損の心配もなくなる。

【0065】（第2の実施の形態）次に、第2の実施の形態について説明する。

【0066】図2に、本実施の形態の携帯電話端末101を示す。図2の（a）は、携帯電話端末101の正面図であり、図2の（b）はその側面図である。携帯電話端末101は折り畳み式であり、内蔵アンテナのみを使用したものである。

【0067】携帯電話端末101は、上側筐体102と下側筐体103とがヒンジ部104を介して結合されており、ヒンジ部104を介して上側筐体102と下側筐体103とが折り畳み可能な構成になっている。

【0068】上側筐体102には、ディスプレイ109が内蔵されており、ディスプレイ109の背面側に上側地板107が内蔵されており、上側地板107のディスプレイ109とは反対側に上側内蔵アンテナ素子105が内蔵されている。上側内蔵アンテナ素子105と上側地板107および下側地板108とで上側内蔵アンテナを構成する。この場合、上側地板107と下側地板108とは電気的に接続されており、上側地板107と下側地板108とで上側内蔵アンテナの地板として機能している。

【0069】この上側内蔵アンテナは、携帯電話端末101を折り畳んでいない場合に良好な特性を有するように調整されている。

【0070】また、下側筐体103には、キー110が内蔵されており、キー110の背面側に下側地板108及び下側内蔵アンテナ素子106が内蔵されている。また、下側筐体103には、音声を入力するためのマイク（図示せず）も内蔵されている。

【0071】下側内蔵アンテナ素子106と上側地板107及び下側地板108とで下側内蔵アンテナを構成する。この場合、上側地板107と下側地板108とは電気的に接続されており、上側地板107と下側地板10

8とで下側内蔵アンテナの地板として機能している。

【0072】この下側内蔵アンテナは、携帯電話端末101を折り畳んでいる場合に良好な特性を有するように調整されている。

【0073】次に、このような本実施の形態の動作を説明する。

【0074】本実施の形態の携帯電話端末101は、800MHz帯の周波数帯を用いて図示していない基地局との間で無線通信を行う。

【0075】携帯電話端末101を折り畳んでいない場合、上側内蔵アンテナが使用される。すなわち、上側内蔵アンテナが給電される。一方、携帯電話端末101が折り畳まれている場合、下側内蔵アンテナが使用される。すなわち、下側内蔵アンテナが給電される。

【0076】携帯電話端末101を折り畳まない状態で使用する場合、携帯電話端末101のユーザは、通常、下側筐体103を手で保持して通話する。このとき、上側筐体102は、ユーザの手などによって保持されていない。従って、携帯電話端末101が折り畳まれていない状態で使用する場合、上側内蔵アンテナの方が下側内蔵アンテナよりも人体の影響による利得の低下が小さい。従って、この場合に、上側内蔵アンテナを使用することにより、人体の影響による利得の低下をより抑えることが出来る。

【0077】一方、携帯電話端末101を折り畳んだ状態で使用する場合、携帯電話端末101のユーザは、携帯電話端末101を胸ポケットに入れたり、また、机やテーブルなどに置いたりする。この場合、携帯電話端末101を折り畳んでいるので、上側内蔵アンテナは使用されず、下側内蔵アンテナが使用される。なお、この場合、上側内蔵アンテナを下側内蔵アンテナに対する無給電素子として機能させ、上側内蔵アンテナを所定の指向性及び広帯域な周波数特性を有するように配置しておけば、所定の方向に送信波を強く放射させるよう指向性を形成することが出来、同時に広帯域特性を持たせることが出来る。

【0078】図3の(a)に携帯電話端末101を折り畳んだ状態で胸ポケットに入れた状態を示す。図3の(a)のPの向きに人体の胸部が存在する。下側筐体103が人体の胸部の側に存在し、上側筐体102が人体の胸部とは反対側に存在する場合には、上側内蔵アンテナを無給電素子として機能させ、無給電素子の負荷を調整することにより、人体の胸部とは反対側に送信波を強く放射させるような指向性を形成することが可能になる。また、無給電素子として機能している上側内蔵アンテナと下側内蔵アンテナとの電磁界結合を調整することにより広帯域な特性を実現することが期待出来る。従って、携帯電話端末101が図3の(a)のような状態で胸ポケットに収納されている場合には、人体の影響による利得の低下を抑えることが出来る。

【0079】また、図3の(b)に携帯電話端末101が折り畳んだ状態で鉄製のテーブルの上におかれた状態を示す。図3の(b)のQの向きに鉄製のテーブルが存在する。この場合、携帯電話端末101を折り畳んでいるので、上側内蔵アンテナは使用されず、下側内蔵アンテナが使用される。下側筐体103が鉄製のテーブルの側に存在し、上側筐体102が鉄製のテーブルの側とは反対側に存在する場合には、上側内蔵アンテナを無給電素子として機能させ、無給電素子の負荷を調整することにより、鉄製のテーブルとは反対側に送信波を強く放射させるような指向性を形成することが可能になる。また、無給電素子として機能している上側内蔵アンテナと下側内蔵アンテナとの電磁界結合を調整することにより広帯域な特性を実現することが期待出来る。従って、携帯電話端末101が図3の(b)のような状態でテーブルに置かれている場合には、テーブルの影響による利得の低下を抑えることが出来る。

【0080】また、携帯電話端末101を折り畳んでいない場合に、上側内蔵アンテナを使用し、携帯電話端末101を折り畳んでいる場合には、上側内蔵アンテナを使用しないようにしたので、上側内蔵アンテナは、携帯電話端末101を折り畳んでいない状態でのみ良好な特性を有するように調整しておけばよく、携帯電話端末101を折り畳んでいる状態で良好な特性を有するように調整する必要がない。

【0081】同様に携帯電話端末101を折り畳んでいる場合に、下側内蔵アンテナを使用し、携帯電話端末101を折り畳んでいない場合には、下側内蔵アンテナを使用しないようにしたので、下側内蔵アンテナは、携帯電話端末101を折り畳んでいる状態でのみ良好な特性を有するように調整しておけばよく、携帯電話端末101を折り畳んでいない状態で良好な特性を有するように調整する必要がない。

【0082】従って、上側内蔵アンテナ及び下側内蔵アンテナは、従来のような高度な調整をする必要がなくなるとともに、これらを設計する際の自由度が向上し、各アンテナを小型化、薄型化することが出来るようになる。従って、高級なアンテナでなくても性能の優れたアンテナを提供することが出来る。

【0083】なお、本実施の形態では、携帯電話端末101は800MHz帯の周波数帯で使用されるものであるとして説明したが、1.5GHz帯など他の周波数帯で使用されるものであっても構わない。

【0084】なお、本実施の形態では、上側筐体102に上側内蔵アンテナが内蔵されており、下側筐体103に下側内蔵アンテナが内蔵されているとして説明したが、これに限らない。上側筐体102に2つの内蔵アンテナが内蔵されていても構わないし、下側筐体103に2つの内蔵アンテナが内蔵されていても構わない。要するに、内蔵アンテナのうち一方のアンテナは携帯電話端

末が折り畳まれている場合に使用され、他方のアンテナは携帯電話端末が折り畳まれていない場合に使用されさえすればよい。

【0085】なお、本実施の形態では、携帯電話端末101を折り畳んでいない場合に、下側内蔵アンテナを使用せず、携帯電話端末101を折り畳んでいる場合には、上側内蔵アンテナを使用しない場合について説明したが、これに限定されるものではなく、携帯電話端末101を折り畳んでいない場合の上側内蔵アンテナの特性に対する携帯電話端末101を折り畳んでいる場合の上側内蔵アンテナの特性の劣化量が多重波伝搬環境中のフェージングによる瞬時信号レベル変動より小さい場合には、上側内蔵アンテナと下側内蔵アンテナとのダイバーシチ受信を行うことで、フェージングにより瞬時的な信号レベルの落ち込みを救済し、通信の遮断を回避することが期待出来ることは当然のことである。また、携帯電話端末101を折り畳んでいる場合の下側内蔵アンテナの特性に対する携帯電話端末101を折り畳んでいない場合の下側内蔵アンテナの特性の劣化量が、多重波伝搬環境中のフェージングによる瞬時信号レベル変動より小さい場合には、上側内蔵アンテナと下側内蔵アンテナとのダイバーシチ受信を行うことで、フェージングによる瞬時的な信号レベルの落ち込みを救済し、通信の遮断を回避することが期待出来ることは当然のことである。

【0086】このように、携帯電話端末101が折り畳まれていない場合、上側内蔵アンテナをメインアンテナとし、下側内蔵アンテナをサブアンテナとするダイバーシチ受信を行い、携帯電話端末101が折り畳まれている場合、上側内蔵アンテナをサブアンテナとし、下側内蔵アンテナをメインアンテナとするダイバーシチ受信を行うことも出来る。また、携帯電話端末101が折り畳まれていない場合、上側内蔵アンテナをメインアンテナとし、下側内蔵アンテナをサブアンテナとするダイバーシチ送信を行い、携帯電話端末101が折り畳まれている場合、上側内蔵アンテナをサブアンテナとし、下側内蔵アンテナをメインアンテナとするダイバーシチ送信を行っても構わない。

【0087】なお、メインアンテナとは、通常給電されている方のアンテナを意味し、サブアンテナとは、メインアンテナの受信状態が低下したときに給電されるアンテナのことを意味する。

【0088】また、本実施の形態のダイバーシチ送信するとは、ダイバーシチ受信の際にメインアンテナとして選択されたアンテナを送信アンテナすなわち送信時の送信アンテナとして用いることである。従って、本実施の形態のダイバーシチ送信は送信周波数と受信周波数とが異なっている場合にも適用することが出来る。

【0089】また、このように、携帯電話端末101が折り畳まれている場合、受信する際には特性の劣化している上側内蔵アンテナと特性のよい下側内蔵アンテナと

でダイバーシチ受信を行い、送信する際には、上側内蔵アンテナを無給電素子として機能させ、下側内蔵アンテナを使用することによって所定の方向に送信波を強く放射させる。そして、携帯電話端末101が折り畳まれていない場合、受信する際には特性のよい上側内蔵アンテナと特性が劣化している下側内蔵アンテナとでダイバーシチ受信を行い、送信する際には、上側内蔵アンテナと下側内蔵アンテナとのうち受信レベルの高い方のアンテナを使用し、受信レベルの低い方のアンテナを無給電素子として機能させることも出来る。

【0090】また、携帯電話端末101が折り畳まれている場合、受信する際には上側内蔵アンテナと下側内蔵アンテナとでダイバーシチ受信を行い、送信する際には、上側内蔵アンテナと下側内蔵アンテナとのうち受信レベルの高い方のアンテナを使用し、受信レベルの低い方のアンテナを無給電素子として機能させる。そして携帯電話端末101が折り畳まれていない場合、受信する際には上側内蔵アンテナと下側内蔵アンテナとでダイバーシチ受信を行い、送信する際には、下側内蔵アンテナを無給電素子として機能させ、上側内蔵アンテナを使用することも出来る。

【0091】また、携帯電話端末101が折り畳まれている場合、受信する際には上側内蔵アンテナと下側内蔵アンテナとでダイバーシチ受信を行い、送信する際には、上側内蔵アンテナを無給電素子として機能させ、下側内蔵アンテナを使用する。そして、携帯電話端末101が折り畳まれていない場合、受信する際には上側内蔵アンテナと下側内蔵アンテナとでダイバーシチ受信を行い、送信する際には、上側内蔵アンテナを使用し、下側内蔵アンテナを無給電素子として機能させることも出来る。

【0092】また、携帯電話端末101が折り畳まれている場合、受信する際には上側内蔵アンテナと下側内蔵アンテナとでダイバーシチ受信を行い、送信する際には、上側内蔵アンテナと下側内蔵アンテナとのうち受信レベルの高い方のアンテナを使用し、受信レベルの低い方のアンテナを無給電素子として機能させる。そして、携帯電話端末101が折り畳まれていない場合、受信する際には上側内蔵アンテナと下側内蔵アンテナとでダイバーシチ受信を行い、送信する際には、上側内蔵アンテナと下側内蔵アンテナとのうち受信レベルの高い方のアンテナを使用し、受信レベルの低い方のアンテナを無給電素子として機能させることも出来る。

【0093】（第3の実施の形態）次に、第3の実施の形態について説明する。

【0094】図2に、本実施の形態の携帯電話端末101を示す。本実施の形態の携帯電話端末101の構成は、第2の実施の形態と同様である。

【0095】第2の実施の形態との相違点は、第3の実施の形態の携帯電話端末101は、800MHz帯と

1. 5GHz帯との2つの周波数帯で利用できるデュアルバンド機である点である。

【0096】それ以外は第2の実施の形態と同様である。

【0097】次に、このような本実施の形態の動作を第2の実施の形態との相違点を中心に説明する。

【0098】第3の実施の形態の携帯電話端末101は、800MHz帯の周波数帯を用いて図示していない基地局との間で無線通信を行うとともに、1.5GHz帯の周波数帯を用いて基地局との間で無線通信を行う。

【0099】すなわち、携帯電話端末101を折り畳んでいない場合、800MHz帯及び1.5GHz帯とともに上側内蔵アンテナが使用される。すなわち、上側内蔵アンテナが給電される。一方、携帯電話端末101が折り畳まれている場合、800MHz帯及び1.5GHz帯とともに下側内蔵アンテナが使用される。すなわち、下側内蔵アンテナが給電される。

【0100】このように、800MHz帯及び1.5GHz帯の2つの周波数帯を使用する場合も、第2の実施の形態と同様の効果を得ることが出来る。

【0101】さらに、上側内蔵アンテナ及び下側内蔵アンテナそれぞれを2つの周波数帯で使用することにしたので、各内蔵アンテナを1つの周波数帯のみで使用するより、携帯電話端末101の回路規模を縮小させることが期待出来る。

【0102】(第4の実施の形態)次に、第4の実施の形態について説明する。

【0103】図2に、本実施の形態の携帯電話端末101を示す。本実施の形態の携帯電話端末101の構成は、第2の実施の形態と同様である。

【0104】図4に、上側内蔵アンテナの具体例を示す。

【0105】図4の(a)は、携帯電話端末101が折り畳まれていない場合の、上側内蔵アンテナの例であり、図4の(b)は、携帯電話端末101が折り畳まれている場合の、上側内蔵アンテナの例である。

【0106】携帯電話端末101が折り畳まれていない場合には、上側内蔵アンテナは、地板301a、アンテナ素子302、給電部303、及び短絡部304から構成される。すなわち、図4の(a)に示す上側内蔵アンテナは、長さ140mm、幅40mmの地板301aの端部には短絡部304が形成されており、この短絡部304によって支持されることによってアンテナ素子302が地板301aの上方5mmの位置に配置されている。アンテナ素子302の短絡部304が形成されている側の部分のうち地板301aの中央側部分にはアンテナ素子302に給電するための給電部303の一方が接続されており、給電部303の他方は、地板301aに接続されている。また、アンテナ素子302は、短絡部304、及び給電部303が接続されている側の短絡部

304と給電部303の中間部分に幅方向のスリットを有し、また、これ以外にも長さ方向のスリットを2箇所有している。このように、上側内蔵アンテナは、800MHz帯で整合がとれるように、スリットと短絡部304及び給電部303の位置を調整したものである。

【0107】また、携帯電話端末101が折り畳まれている場合には、上側内蔵アンテナは、地板301b、アンテナ素子302、給電部303、及び短絡部304から構成される。すなわち、図4の(b)に示す下側内蔵アンテナの地板301bは、長さ70mm、幅40mmであり、図4の(a)の地板301aより長さが短くなっている。これは、携帯電話端末101が折り畳まれている場合には、上側地板107と下側地板108とが折り畳まれることによるものである。これ以外の部分は、図4の(a)と同一である。

【0108】このように、上側内蔵アンテナはいずれの場合も逆Fアンテナとして形成されている。

【0109】携帯電話端末101が折り畳まれていない場合には、図4の(a)に示すように地板301aは、図2の上側地板107と下側地板108とがヒンジ部104を介して電氣的に接続されることにより、形成されている。また、携帯電話端末101が折り畳まれている場合には、図4の(b)に示すように、地板301bは、上側地板107と下側地板108とをヒンジ部104を介して折り畳まれた状態である。

【0110】図8、図9に、下側内蔵アンテナの例を示す。

【0111】図8は、携帯電話端末101が折り畳まれていない場合の下側内蔵アンテナの例である。すなわち、図8の(a)は、携帯電話端末101が折り畳まれていない場合の、下側内蔵アンテナの斜視図であり、図8の(b)は、アンテナ素子312の部分を図8の(a)のPに示す向きから見た図であり、図8の(c)は、アンテナ素子312の部分を図8の(a)のQに示す向きすなわち、地板311aの上方から見た図である。

【0112】携帯電話端末101が折り畳まれていない場合には、図8の(a)に示すように、下側内蔵アンテナは、アース地板311a、及びアンテナ素子312から構成される。すなわち、長さ100mm、幅400mmの地板311aの長さ方向の端部に給電部313が設けられ、この給電部313にアンテナ素子312が接続されている。アンテナ素子312は給電部313に接続し、図8の(b)、(c)に示すように屈曲した螺旋形状を有するヘリカルアンテナである。

【0113】また、図9は、携帯電話端末101が折り畳まれている場合の下側内蔵アンテナの例である。すなわち、図9の(a)は、携帯電話端末101が折り畳まれている場合の、下側内蔵アンテナの斜視図であり、図9の(b)は、アンテナ素子312の部分を図9の

(a) のPに示す向きから見た図であり、図9の(c)は、アンテナ素子312の部分を図9の(a)のQに示す向きすなわち、地板311bの上方から見た図である。

【0114】図9の(a)に示すように下側内蔵アンテナは、地板311b、及びアンテナ素子312から構成される。地板311bは、図8の(a)の地板311aと比較して長さが半分になっている。

【0115】このように、下側内蔵アンテナはいずれの場合もヘリカルアンテナとして形成されている。

【0116】携帯電話端末101が折り畳まれていない場合には、図8の(a)に示すように地板311aは、図2の上側地板107と下側地板108とがヒンジ部104を介して電気的に接続されることにより、形成されている。また、携帯電話端末101が折り畳まれている場合には、図9の(a)に示すように、地板311bは、上側地板107と下側地板108とをヒンジ部104を介して折り畳まれた状態である。

【0117】次に、このような本実施の形態の動作を説明する。

【0118】本実施の形態では、上側地板107及び下側地板108は、互いに電気的に接続されており、携帯電話端末101が折り畳まれていない場合には、図4の(a)に示す地板301a及び図8の(a)に示す地板311aを形成する。

【0119】一方、携帯電話端末101が折り畳まれている場合には、図4の(b)に示すように、地板301bは、上側地板107と下側地板108とをヒンジ部104を介して折り畳まれた状態である。また、携帯電話端末101が折り畳まれている場合には、図8の(b)に示すように、地板311bは、上側地板107と下側地板108とをヒンジ部104を介して折り畳まれた状態である。

【0120】そして、800MHz帯では、上側内蔵アンテナは、携帯電話端末101が折り畳まれていない場合に使用され、下側内蔵アンテナは、携帯電話端末101が折り畳まれている場合に使用される。

【0121】このような上側内蔵アンテナについて、実験によりインピーダンス特性とVSWRを求めて見た。図5に、上側内蔵アンテナについて、携帯電話端末101が折り畳まれていない場合に、給電部303からアンテナ素子302を見込んだインピーダンス特性のスミスチャートを示す。図6に、同じくそのVSWR(電圧定在波比)を示す。図5に示すように、上側内蔵アンテナは、900MHz付近で良好なインピーダンス特性になっている。また、図6に示すように、上側内蔵アンテナは、VSWRが2以下となる帯域幅は109MHzである。すなわち、838MHzから947MHzまでの帯域でVSWRが2以下になった。従ってVSWRが2以下となる帯域の中心周波数は893MHzであり、VS

WRが最小となる共振周波数は900MHzであった。

【0122】図7に、上側内蔵アンテナについて、携帯電話端末101が折り畳まれている場合に、給電部303からアンテナ素子302を見込んだインピーダンス特性のスミスチャートを示す。図7のスミスチャートでは、800MHzから1GHzまでの周波数において、良好なインピーダンス特性を有する周波数帯域は存在しない。

【0123】すなわち、上側内蔵アンテナでは、800MHz帯では、携帯電話端末101を折り畳んでいない場合の方が、携帯電話端末101を折り畳んでいる場合より良好な特性を有する。

【0124】このように上側内蔵アンテナは、携帯電話端末101が折り畳まれていない場合の方が携帯電話端末101を折り畳んでいる場合より良好な特性を有するように調整されている。従って、従来の上側内蔵アンテナのように両方の状態で良好な特性を有するように調整する必要がないため、従来の上側内蔵アンテナより厚さを薄くすることが出来る。

【0125】また、下側内蔵アンテナについては、携帯電話端末101が折り畳まれていない場合には、給電部313からアンテナ素子312を見込んだVSWRは、周波数が810MHzで4.5であり、周波数が960MHzで4.6であった。一方携帯電話端末101を折り畳んでいる場合には、給電部313からアンテナ素子312を見込んだVSWRは、周波数が810MHzで3.0であり、周波数が960MHzで3.2であった。すなわち、下側内蔵アンテナは携帯電話端末101を折り畳んでいる場合のほうが折り畳んでいない場合より、良好な特性を有している。

【0126】従って、携帯電話端末101を折り畳んでいない場合、上側内蔵アンテナを使用する。すなわち、上側内蔵アンテナが給電される。一方、携帯電話端末101が折り畳まれている場合、下側内蔵アンテナを使用する。すなわち、下側内蔵アンテナが給電される。このように携帯電話端末101を折り畳んでいる場合には下側内蔵アンテナを使用し、折り畳んでいない場合には上側内蔵アンテナを使用するようにすることによって、携帯電話端末101の厚さをより薄くすることが出来る。

【0127】なお、第4の実施の形態でも、第2の実施の形態と同様に、上側内蔵アンテナが使用されていない場合には、上側内蔵アンテナを下側内蔵アンテナに対する無給電素子として機能させ、上側内蔵アンテナを所定の指向性及び広帯域な周波数特性を有するように配置しておけば、所定の方に強く送信波を放射させるよう指向性を形成することが出来、同時に広帯域特性を持たせることが出来る。また、同様に下側内蔵アンテナが使用されていない場合には、下側内蔵アンテナを上側内蔵アンテナに対する無給電素子として機能させ、下側内蔵アンテナを所定の指向性及び広帯域な周波数特性を有する

ように配置しておけば、所定の方向に強く送信波を放射させるように指向性を形成することができ、同時に広帯域特性を持たせることが出来る。

【0128】また、図4の上側内蔵アンテナのアンテナ素子302と地板301aとの間を誘電体で充填することにより、上側内蔵アンテナの強度を増加させることが出来るとともに、誘電体による波長短縮効果により上側内蔵アンテナをさらに小型化することが出来る。

【0129】同様に、図8、図9の下側内蔵アンテナのアンテナ素子312及び地板311aの部分を誘電体で充填することにより、下側内蔵アンテナの強度を増加させることが出来るとともに、誘電体による波長短縮効果により下側内蔵アンテナをさらに小型化することが出来る。

【0130】なお、本実施の形態の上側地板107や下側地板108は、従来の技術で説明した内蔵アンテナと同様に基板1202の一部とシールドケース1206とを電気的に接続し、これらにより形成することが出来る。

【0131】また、図10に示すように携帯電話端末101の上側筐体102の一部を金属部分321などのように導電性を有する材料を用いて形成し、また、下側筐体103の一部を金属部分322などのように導電性を有する材料を用いて形成することも出来る。すなわち、上側筐体102のうち金属部分321については、金属やマグネシウムなどの導電性を有する材料で形成し、それ以外の部分は樹脂で形成する。同様に下側筐体103のうち金属部分322については、金属やマグネシウムなどの導電性を有する材料で形成し、それ以外の部分は樹脂で形成する。そして、上側地板107と金属部分321とを電気的に接続し、また下側地板108と金属部分322とを電気的に接続することにより、金属部分321及び金属部分322をも地板として兼用させることが出来る。

【0132】このようにすれば、地板として機能する面積が増加し、電流密度の最大値が減少するため、SAR (Specific Absorption Ratio) をさらに低下させることが出来る。

【0133】なお、SARとは、人体組織に携帯電話端末101から放射される電磁波がおよぼす影響の程度を示すものである。すなわち、携帯電話端末101から放射される電磁波の放射によって疑似人体に高周波電流が誘導され、この電流により発生した熱エネルギーが単位組織あたりに吸収される量を表している。従って、地板上を流れる電流の最大値を小さくすることにより、SARをより低下させることが出来る。

【0134】図11に、金属部分321、322の詳細な構成を示す。図11の(a)は、携帯電話端末101を折り畳んでいない場合の正面図であり、図11の

(b)はその側面図である。また、図11の(c)は携

帯電話端末101を折り畳んだ場合の側面図である。携帯電話端末101を折り畳んだ場合には、下側内蔵アンテナ素子106は、金属部分321から離れるように金属部分321が形成されている。従って、携帯電話端末101を折り畳んだ場合、金属部分321が下側内蔵アンテナ素子106に重ならないように金属部分321が形成されている。このように下側アンテナ素子106をヘリカルアンテナなどの線状のアンテナで構成した場合、下側アンテナ素子106と地板とを離すことにより、下側内蔵アンテナをより広帯域化することが可能になる。

【0135】また、上側内蔵アンテナ105の上端より上方には金属部分が存在しないように、金属部分321が形成されている。上側内蔵アンテナ素子105を地板の端部に配置することにより、インピーダンス整合を容易に実現することが出来、広帯域特性を実現することが出来る。

【0136】このようにアンテナ特性が最もよくなるように、上側筐体102及び下側筐体103の金属部分321及び322を設計することにより携帯電話端末101の強度を向上させることが出来るとともに、アンテナの小型化、低背化を実現することが出来る。

【0137】なお、本実施の形態では、上側内蔵アンテナの上側地板107を設けたが、これに限らず、上側地板107をディスプレイ109の導電性を有する部分で兼用させることもできる。例えばディスプレイ109がディスプレイ本体とディスプレイ本体の周囲に設けられたフレームと、ディスプレイ本体の画像表示面の裏面側に設けられた反射板とを有する場合には、その反射板を導電性を有する材料により形成して、上側地板107をこの反射板に兼用させることも出来る。あるいは、フレームを導電性を有する材料により形成し、上側地板107をフレームに兼用させることもできる。また、反射板、フレーム、及び上側筐体の全部または一部に上側地板107を兼用させても構わない。このようにすれば、上側地板107を特別に設ける必要がないために上側内蔵アンテナをさらに低背化することが出来る。

【0138】このように本実施の形態によれば、上側内蔵アンテナ及び下側内蔵アンテナそれぞれを携帯電話端末が折り畳まれている場合と折り畳まれていない場合とのいずれか一方で用いるようにしたことにより、これらのアンテナを薄型化することが出来る。従って、上側内蔵アンテナ及び下側内蔵アンテナそれぞれの厚さを携帯電話端末101の上側内蔵アンテナ及び下側内蔵アンテナ以外の部品で決まる厚さより薄くすることが出来、その結果携帯電話端末101をより薄型化することが出来るようになる。

【0139】(第5の実施の形態) 次に、第5の実施の形態について説明する。

【0140】図2に、本実施の形態の携帯電話端末10



1を示す。本実施の形態の携帯電話端末101の構成は、第2の実施の形態と同様である。

【0141】第2の実施の形態との相違点は、第5の実施の形態の携帯電話端末101は、800MHz帯と1.5GHz帯との2つの周波数帯で利用できるデュアルバンド機である点である。

【0142】図12に、上側内蔵アンテナの具体例を示す。

【0143】上側内蔵アンテナは、地板401、アンテナ素子402、給電部403、第1の短絡部404a、第2の短絡部404b、スイッチ回路405から構成されている。

【0144】すなわち、地板401上に第1の短絡部404aの一方が接続され、第2の短絡部404bの一方はスイッチ回路405を介して地板401に接続されている。そして、第1の短絡部404aの他方及び第2の短絡部404bの他方にアンテナ素子402が接続されている。また、アンテナ素子402に給電部403の一方が接続され、他方が地板401に接続されている。スイッチ回路405の一方の端子は地板401に接続されており、他方の端子には、リアクタンス負荷406が接続されている。

【0145】図13に、下側内蔵アンテナの例を示す。

【0146】下側内蔵アンテナは、地板411に800MHz帯用の給電部413aを介して800MHz帯用の屈曲した螺旋形状を有するヘリカルアンテナとしてのアンテナ素子412aが接続されており、地板411に1.5GHz帯用の給電部413bを介して1.5GHz帯用の屈曲した螺旋形状を有するヘリカルアンテナとしてのアンテナ素子412bが接続されている。すなわち、図13の下側内蔵アンテナは図8で示した下側内蔵アンテナに1.5GHz帯用のアンテナ素子を追加した構成になっている。

【0147】このように、下側内蔵アンテナはいずれの場合も屈曲した螺旋形状を有するヘリカルアンテナとして形成されている。

【0148】なお、下側内蔵アンテナとして、図14に示すようなアンテナであってもよい。図14のアンテナは、図13のアンテナ素子412a、412bに対応する部分が屈曲していない螺旋形状を有する点が異なり、それ以外は図13のアンテナと同一である。

【0149】携帯電話端末101が折り畳まれていない場合には、第4の実施の形態と同様に地板411は、図2の上側地板107と下側地板108とがヒンジ部104を介して電氣的に接続されることにより、形成されている。また、携帯電話端末101が折り畳まれている場合には、地板411は上側地板107と下側地板108とをヒンジ部104を介して折り畳まれた状態である。

【0150】次に、このような本実施の形態の動作を説明する。

【0151】本実施の形態では、上側地板107及び下側地板108は、互いに電氣的に接続されており、携帯電話端末101が折り畳まれていない場合には、図12に示す地板401及び図13に示す地板411を形成する。一方、携帯電話端末101が折り畳まれている場合には、図12に示すように、地板401は、上側地板107と下側地板108とをヒンジ部104を介して折り畳まれた状態である。また、携帯電話端末101が折り畳まれている場合には、図13に示すように、地板411は、上側地板107と下側地板108とをヒンジ部104を介して折り畳まれた状態である。

【0152】そして、800MHz帯では、上側内蔵アンテナは、携帯電話端末101が折り畳まれていない場合に使用され、下側内蔵アンテナは、携帯電話端末101が折り畳まれている場合に使用される。

【0153】一方、1.5GHz帯では、上側内蔵アンテナは、携帯電話端末101が折り畳まれている場合に使用され、下側内蔵アンテナは、携帯電話端末101が折り畳まれていない場合に使用される。

【0154】すなわち、800MHz帯で使用する場合、上側内蔵アンテナのスイッチをリアクタンス負荷406の側に切り換え、図12の上側内蔵アンテナを逆Fアンテナとして使用する。一方、1.5GHz帯で使用する場合、上側内蔵アンテナのスイッチを地板401に接続している側に切り換え、第2の短絡部404bを地板401にショートさせる。このようにして、図12の上側内蔵アンテナを2点短絡型の逆Fアンテナとして使用する。

【0155】また、下側内蔵アンテナについては、800MHz帯を使用する場合には、給電部413aに給電することにより、アンテナ素子412aを用いる。また、1.5GHz帯を使用する場合には、給電部413bに給電することにより、アンテナ素子412bを用いる。

【0156】このように、上側内蔵アンテナは、800MHz帯の周波数帯では、携帯電話端末101が折り畳まれていない場合の方がより良好な特性を有し、1.5GHz帯では、携帯電話端末101が折り畳まれている場合の方がより良好な特性を有している。また、下側内蔵アンテナは、800MHz帯では、携帯電話端末101が折り畳まれている場合の方がより良好な特性を有し、1.5GHz帯では、携帯電話端末101が折り畳まれていない場合の方がより良好な特性を有している。

【0157】携帯電話端末101が折り畳まれていない場合、800MHz帯では、上側内蔵アンテナとして、図12に示すものが使用される。この場合地板401を上側地板107及び下側地板108とを電氣的に接続することにより形成した。従って、地板401を十分大きくすることが出来るので、特性を向上させることが出来る。ところが、上側地板107と下側地板108とを接



続することにより、地板401を形成した場合、1.5GHz帯では、逆に地板401が大きすぎるために上側内蔵アンテナが狭帯域化してしまう。従って、1.5GHz帯では、携帯電話端末101が折り畳まれていない場合には、上側内蔵アンテナを使用せず、携帯電話端末101が折り畳まれている場合にのみ、上側内蔵アンテナを使用するようにした。

【0158】このように、各周波数での地板の条件のよい方を選択することが出来るので、広帯域化及び高効率化を実現することが出来る。

【0159】(第6の実施の形態)図15、及び図16に第6の実施の形態の携帯電話端末501を示す。本実施の形態の携帯電話端末501は上記各実施の形態と同様に折り畳み式の携帯電話端末である。図15の(a)は携帯電話端末501を折り畳んだ場合の正面図であり、図15の(b)はその側面図である。また、図16の(a)は携帯電話端末501を折り畳んでいない場合の正面図であり、図16の(b)はその側面図である。

【0160】携帯電話端末501は、上側筐体102と下側筐体103とがヒンジ部104を介して結合されており、ヒンジ部104を介して上側筐体102と下側筐体103とが折り畳み可能な構成になっている。

【0161】上側筐体102には、ディスプレイ109が内蔵されており、音声出力のための音孔部502が形成されており、ディスプレイ109の背面側の上側筐体102はマグネシウムなどの金属から形成されることにより、筐体アンテナ102aを構成する。この場合、筐体アンテナ102aと下側地板108とは電氣的に切り離されており、下側地板108は、筐体アンテナ102aの地板として機能している。

【0162】この筐体アンテナ102aは、携帯電話端末501を折り畳んでいない場合に良好な特性を有するように調整されている。

【0163】また、下側筐体103には、キー110が内蔵されており、キー110の背面側に下側地板108、及び電池503が内蔵されており、キー110のヒンジ部104とは反対側に、音声を入力するためのマイク504が内蔵されている。また、ヒンジ部104のキー110とは反対側の面にブームアンテナ505が配置されている。下側地板108はブームアンテナの地板としても機能している。

【0164】このブームアンテナ505は、携帯電話端末501を折り畳んでいる場合に良好な特性を有するように調整されている。

【0165】次に、このような本実施の形態の動作を説明する。

【0166】本実施の形態の携帯電話端末501は、800MHz帯の周波数帯を用いて図示していない基地局との間で無線通信を行う。

【0167】携帯電話端末501を折り畳んでいない場

合、筐体アンテナ102aが使用される。すなわち、筐体アンテナ102aが給電される。一方、携帯電話端末501が折り畳まれている場合、ブームアンテナ505が使用される。すなわち、ブームアンテナ505が給電される。

【0168】携帯電話端末501を折り畳まない状態で使用する場合、携帯電話端末501のユーザは、通常、下側筐体103を手で保持して通話する。このとき、上側筐体102は、ユーザの手などによって保持されていない。従って、携帯電話端末501が折り畳まれていない状態で使用する場合、筐体アンテナ102aの方がブームアンテナ505よりも人体の影響による利得の低下が少ない。従って、この場合に、筐体アンテナ102aを使用することにより、人体の影響による利得の低下をより抑えることが出来る。

【0169】一方、携帯電話端末501を折り畳んだ状態で使用する場合、携帯電話端末501のユーザは、携帯電話端末501を胸ポケットに入れたり、また、机やテーブルなどに置いたりする。この場合、携帯電話端末501を折り畳んでいるので、筐体アンテナ102aは使用されず、ブームアンテナ505が使用される。

【0170】また、携帯電話端末501を折り畳んでいない場合に、筐体アンテナ102aを使用し、携帯電話端末501を折り畳んでいる場合には、筐体アンテナ102aを使用しないようにしたので、筐体アンテナ102aは、携帯電話端末501を折り畳んでいない状態でのみ良好な特性を有するように調整しておけばよく、携帯電話端末501を折り畳んでいる状態で良好な特性を有するように調整する必要がない。

【0171】同様に携帯電話端末501を折り畳んでいる場合に、ブームアンテナ505を使用し、携帯電話端末501を折り畳んでいない場合には、ブームアンテナ505を使用しないようにしたので、ブームアンテナ505は、携帯電話端末501を折り畳んでいる状態でのみ良好な特性を有するように調整しておけばよく、携帯電話端末501を折り畳んでいない状態で良好な特性を有するように調整する必要がない。

【0172】従って、筐体アンテナ102a及びブームアンテナ505は、従来のような高度な調整をする必要が無くなるとともに、これらを設計する際の自由度が向上し、各アンテナを小型化、薄型化することが出来るようになる。従って、高級なアンテナでなくても性能の優れたアンテナを提供することが出来る。さらに、筐体アンテナ102aは、上側筐体102の一部をマグネシウム等の金属により形成することにより筐体としての機能とアンテナとしての機能を兼用するようにしたので、上側筐体102内に上側アンテナ素子を設ける必要がなく、その分上側筐体102を低背化することが出来る。

【0173】また、ディスプレイ109側を金属で形成し、この部分にアンテナ素子としての機能を兼用させる

ことも出来る。このようにディスプレイ109側を金属で形成してアンテナ素子としての機能を兼用させることにより、ディスプレイ109の強度を強化することが出来るというメリットがある。また、ディスプレイ109側を金属で形成してアンテナ素子としての機能を兼用させることに比べて、本実施の形態のようにディスプレイ109の背面側の上側筐体102をマグネシウム等の金属で形成し、筐体アンテナ102aとして筐体とアンテナとの機能を兼用することにより、筐体アンテナ102aと人体の耳との距離がさらに離れることになる。従って耳に流れる電流がより少なくなるので、人体に与える影響をさらに少なくすることが出来る。

【0174】なお、上側筐体102の背面を筐体アンテナ102aとしてマグネシウム等の金属で形成するとともに、ディスプレイ109の部分を樹脂で形成し、ディスプレイ109のホルダー（フレーム）部分を金属で形成することにより携帯電話端末501の機構的な強度を高めるとともに、機構的な安定性を増加させることが出来る。

【0175】なお、本実施の形態の携帯電話端末501は、800MHz帯の周波数帯を用いて図示していない基地局と通信を行うとして説明したが、800MHz帯及び1.5GHz帯の2つの周波数帯で用いても構わない。

【0176】図17の（a）、（b）にこのように2つの周波数帯で使用可能な筐体アンテナ102b、102cを示す。図17の（a）の筐体アンテナ102bは、1.5GHz帯の波長を $\lambda$ とした場合に略 $\lambda/2$ の長さを有するスロット506を設けた構成である。また、図17の（b）の筐体アンテナ102cは、1.5GHz帯の波長を $\lambda$ とした場合に、略 $\lambda/4$ の長さを有するスリット507を設けた構成である。

【0177】このように筐体アンテナ102b、102cに示すように筐体アンテナ自体を2つの周波数帯で使用可能なように構成するとともに、携帯電話端末501の無線回路に設けられた整合回路により2つの周波数帯を切り換えても無線回路と筐体アンテナ102bや102cと整合がとれるようにすることが出来る。

【0178】なお、本実施の形態では、携帯電話端末501は800MHz帯の周波数帯で使用されるものであるとして説明したが、1.5GHz帯など他の周波数帯で使用されるものであっても構わない。

【0179】さらに、本実施の形態の筐体アンテナが800MHz帯と1.5GHz帯との2つの周波数帯で用いられる場合について説明したが、800MHz帯及び1.5GHz帯以外の2つの周波数帯で用いられる場合であっても本実施の形態を適用することが可能である。

【0180】なお、本実施の形態では、携帯電話端末501を折り畳んでいない場合に、ブームアンテナ505を使用せず、携帯電話端末501を折り畳んでいる場合

には、筐体アンテナ102aを使用しない場合について説明したが、これに限定されるものではなく、携帯電話端末501を折り畳んでいない場合の筐体アンテナ102aの特性に対する携帯電話端末501を折り畳んでいない場合のブームアンテナ505の特性差が多重波伝搬環境中のフェージングによる瞬時信号レベル変動より小さい場合には、筐体アンテナ102aとブームアンテナ505とのダイバーシチ受信を行うことで、フェージングにより瞬間的な信号レベルの落ち込みを救済し、通信の遮断を回避することが期待出来ることは当然のことである。また、携帯電話端末501を折り畳んでいる場合のブームアンテナ505の特性に対する携帯電話端末501を折り畳んでいる場合の筐体アンテナ102aの特性差が、多重波伝搬環境中のフェージングによる瞬時信号レベル変動より小さい場合には、筐体アンテナ102aとブームアンテナ505とのダイバーシチ受信を行うことで、フェージングによる瞬間的な信号レベルの落ち込みを救済し、通信の遮断を回避することが期待出来ることは当然のことである。

【0181】このように、携帯電話端末501が折り畳まれていない場合、筐体アンテナ102aをメインアンテナとし、ブームアンテナ505をサブアンテナとするダイバーシチ受信を行い、携帯電話端末501が折り畳まれている場合、筐体アンテナ102aをサブアンテナとし、ブームアンテナ505をメインアンテナとするダイバーシチ受信を行うことも出来る。また、携帯電話端末501が折り畳まれていない場合、筐体アンテナ102aをメインアンテナとし、ブームアンテナ505をサブアンテナとするダイバーシチ送信を行い、携帯電話端末501が折り畳まれている場合、筐体アンテナ102aをサブアンテナとし、ブームアンテナ505をメインアンテナとするダイバーシチ送信を行っても構わない。なお、メインアンテナ及びサブアンテナについては第1の実施の形態で説明したのと同様である。

【0182】（第7の実施の形態）次に、第7の実施の形態について説明する。図18に本実施の形態の通信機器1001のブロック図を示す。通信機器1001は例えば携帯電話端末である。図18において、送信回路から出力される送信信号は、フィルタ1002を介してミキサ1003に伝達される。ミキサ1003に入力された送信信号は、発振器1004からのローカル信号によりアップコンバートされて、送信フィルタ1005、増幅器1006、送信フィルタ1007、スイッチ1008を介してアンテナ1009aまたは1009bに伝達される。アンテナ1009aまたは1009bから受信した受信信号はスイッチ1008、受信フィルタ1010、増幅器1011、受信フィルタ1012を介してミキサ1013に入力される。ミキサ1013に入力された受信信号は発振器1004からのローカル信号によりダウンコンバートされてフィルタ1014を介して受信

回路に伝達される。

【0183】ここで、上記各実施の形態で説明した上側内蔵アンテナ及び下側内蔵アンテナをそれぞれアンテナ1009a及び1009bとして用いることにより低背化された通信機器を実現することが出来る。また、筐体アンテナ及びブームアンテナをそれぞれアンテナ1009a及び1009bとして用いることにより低背化された通信機器を実現することが出来る。

【0184】なお、本実施の形態において、アンテナ1009a、1009bに接続されて、送信受信信号をスイッチ1008にて切り分けているが、これは共用器であって構わない。

【0185】すなわち、本発明のアンテナ構造体と、送信信号を前記第1のアンテナまたは前記第2のアンテナに出力する送信回路と、前記第1のアンテナまたは前記第2のアンテナで受信された受信信号を入力する受信回路とを備えた通信機器も本発明に属する。

【0186】このように、携帯電話端末を折り畳んで使用する場合と折り畳まないで使用する場合にそれぞれ良好な特性を示す複数のアンテナを配置することにより、一つのアンテナで折り畳んで使用する場合と折り畳まないで使用する場合の両方で特性を満足するように構成する場合と比べてアンテナの寸法を小型化・薄型化することが可能になり、厚みの薄い携帯電話端末を提供することが出来る。

【0187】なお、本実施の形態の上側内蔵アンテナは本発明の第1のアンテナの例であり、本実施の形態の下側内蔵アンテナは本発明の第2のアンテナの例であり、本実施の形態の上側筐体は本発明の第1の筐体部の例であり、本実施の形態の下側筐体は本発明の第2の筐体部の例であり、本実施の形態の800MHz帯は本発明の低周波数帯の例であり、本実施の形態の1.5GHz帯は本発明の高周波数帯の例である。

【0188】

【発明の効果】以上説明したところから明らかなように、本発明は、折り畳み式携帯電話端末をより薄型化することが出来るアンテナ構造体、アンテナ構造体使用方法、通信機器を提供することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a) 本発明の第1の実施の形態における携帯電話端末の正面図

(b) 本発明の第1の実施の形態における携帯電話端末の側面図

【図2】(a) 本発明の第2～第4の実施の形態における携帯電話端末の正面図

(b) 本発明の第2～第4の実施の形態における携帯電話端末の側面図

【図3】(a) 本発明の第2の実施の形態における携帯電話端末を折り畳んで胸ポケットに収納した場合を説明する図

(b) 本発明の第2の実施の形態における携帯電話端末を折り畳んで鉄製のテーブルに置いた場合を説明する図

【図4】(a) 本発明の第4の実施の形態における携帯電話端末を折り畳んでいない場合の上側内蔵アンテナの具体例を示す図

(b) 本発明の第4の実施の形態における形態電話端末を折り畳んだ場合の上側内蔵アンテナの具体例を示す図

【図5】本発明の第4の実施の形態における図4の

(a) に示す上側内蔵アンテナのスミスチャートを示す図

【図6】本発明の第4の実施の形態における図4の

(a) に示す上側内蔵アンテナのVSWRの周波数特性を示す図

【図7】本発明の第4の実施の形態における図4の

(b) に示す上側内蔵アンテナのスミスチャートを示す図

【図8】(a) 本発明の第4の実施の形態における携帯電話端末を折り畳んでいない場合の下側内蔵アンテナの斜視図

(b) 本発明の第4の形態における携帯電話端末を折り畳んでいない場合の下側内蔵アンテナのアンテナ素子の部分をPの向きから見た図

(c) 本発明の第4の形態における携帯電話端末を折り畳んでいない場合の下側内蔵アンテナのアンテナ素子の部分をQの向きから見た図

【図9】(a) 本発明の第4の実施の形態における携帯電話端末を折り畳んだ場合の下側内蔵アンテナの斜視図

(b) 本発明の第4の形態における携帯電話端末を折り畳んだ場合の下側内蔵アンテナのアンテナ素子の部分をPの向きから見た図

(c) 本発明の第4の形態における携帯電話端末を折り畳んだ場合の下側内蔵アンテナのアンテナ素子の部分をQの向きから見た図

【図10】本発明の各実施の形態における携帯電話端末の上側筐体の一部及び下側筐体の一部を導電性材料で形成した場合を示す図

【図11】(a) 本発明の各実施の形態における携帯電話端末の上側筐体及び下側筐体の金属部分の構成を示す正面図

(b) 本発明の各実施の形態における携帯電話端末の上側筐体及び下側筐体の金属部分の構成を示す側面図

(c) 本発明の各実施の形態における携帯電話端末の上側筐体及び下側筐体の金属部分の構成を示す側面図

【図12】本発明の第5の実施の形態における携帯電話端末の上側内蔵アンテナの構成を示す図

【図13】本発明の第5の実施の形態における携帯電話端末の下側内蔵アンテナの構成を示す図

【図14】本発明の第5の実施の形態における携帯電話端末の下側内蔵アンテナの別の構成を示す図

【図15】(a) 本発明の第6の実施の形態における携

帯電話端末を折り畳んだ場合の携帯電話端末の正面図

(b) 本発明の第6の実施の形態における携帯電話端末を折り畳んだ場合の携帯電話端末の側面図

【図16】 (a) 本発明の第6の実施の形態における携帯電話端末の折り畳んでいない場合の携帯電話端末の正面図

(b) 本発明の第6の実施の形態における携帯電話端末を折り畳んでいない場合の携帯電話端末の側面図

【図17】 (a) 本発明の第6の実施の形態における携帯電話端末の筐体アンテナにスロットを形成した場合の正面図

(b) 本発明の第6の実施の形態における携帯電話端末の筐体アンテナにスリットを形成した場合の正面図

【図18】 本発明の第7の実施の形態における通信機器の構成を示すブロック図

【図19】 (a) 従来の携帯電話端末の内蔵アンテナの概略構成を示す斜視図

(b) 従来の携帯電話端末の内蔵アンテナの概略構成を示す側面図

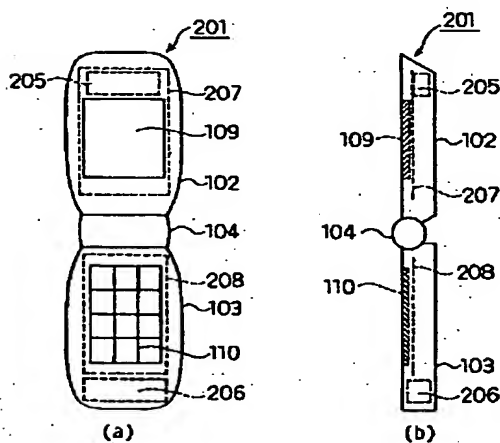
【図20】 (a) 従来の折り畳み式携帯電話端末のアンテナを内蔵アンテナのみから構成してみた場合の構成を示す正面図

(b) 従来の折り畳み式携帯電話端末のアンテナを内蔵アンテナのみから構成してみた場合の構成を示す側面図

【符号の説明】

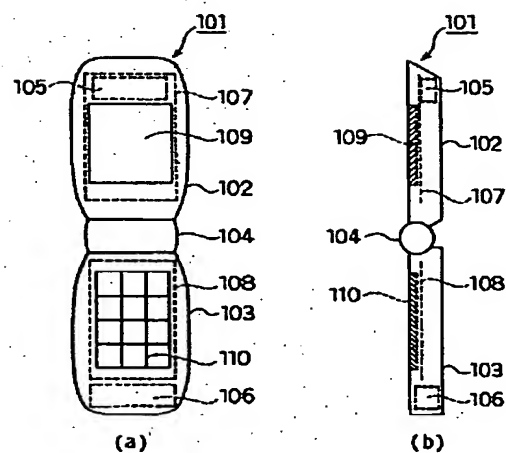
- 101 携帯電話端末
- 102 上側筐体
- 103 下側筐体
- 104 ヒンジ部
- 105 上側内蔵アンテナ素子
- 106 下側内蔵アンテナ素子
- 107 上側地板
- 108 下側地板
- 109 ディスプレイ
- 110 キー
- 301 a 地板
- 301 b 地板
- 302 アンテナ素子
- 303 給電部
- 304 短絡部
- 311 a 地板
- 311 b 地板
- 312 アンテナ素子

【図1】



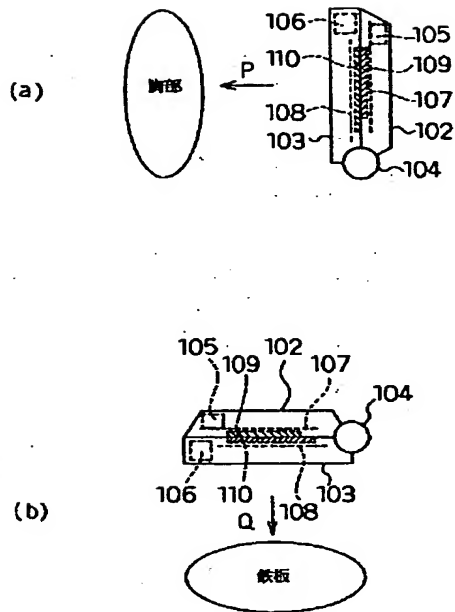
- 102: 上側筐体
- 103: 下側筐体
- 104: ヒンジ部
- 109: ディスプレイ
- 110: キー
- 201: 携帯電話端末
- 205: 上側内蔵アンテナ素子
- 206: 下側内蔵アンテナ素子
- 207: 上側地板
- 208: 下側地板

【図2】

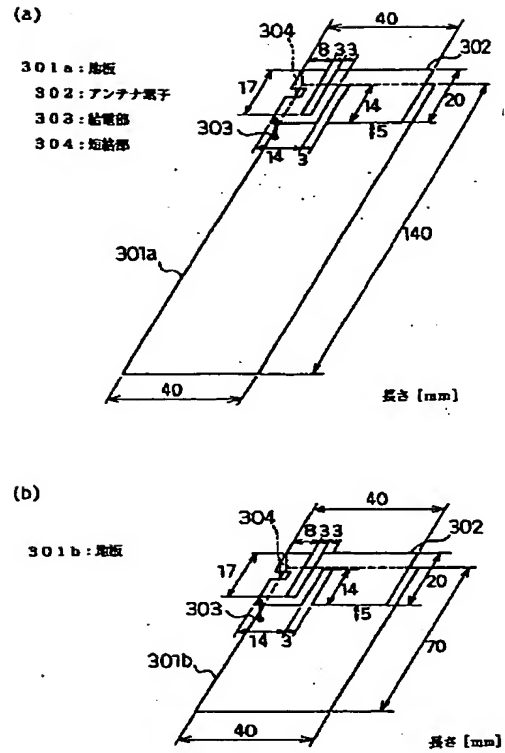


- 101: 携帯電話端末
- 102: 上側筐体
- 103: 下側筐体
- 104: ヒンジ部
- 105: 上側内蔵アンテナ素子
- 106: 下側内蔵アンテナ素子
- 107: 上側地板
- 108: 下側地板
- 109: ディスプレイ
- 110: キー

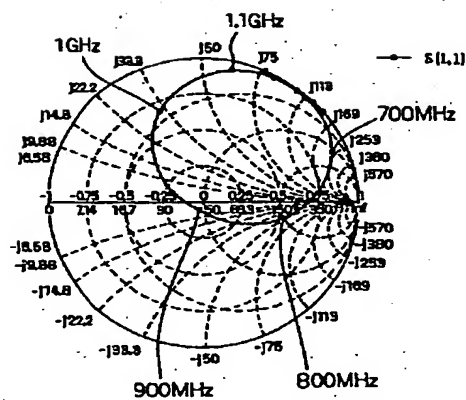
【図3】



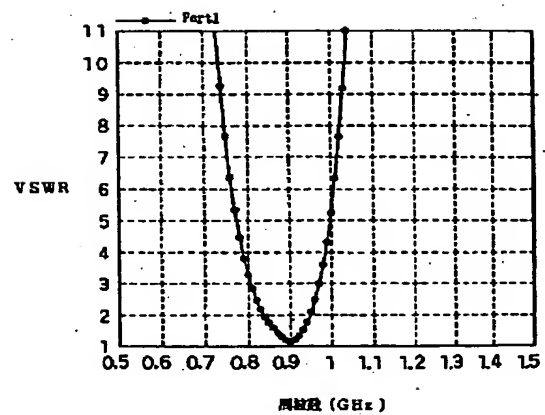
【図4】



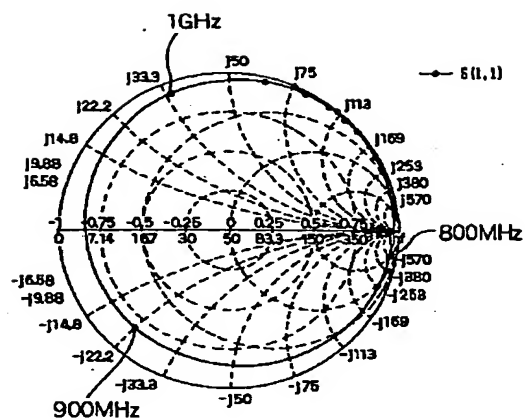
【図5】



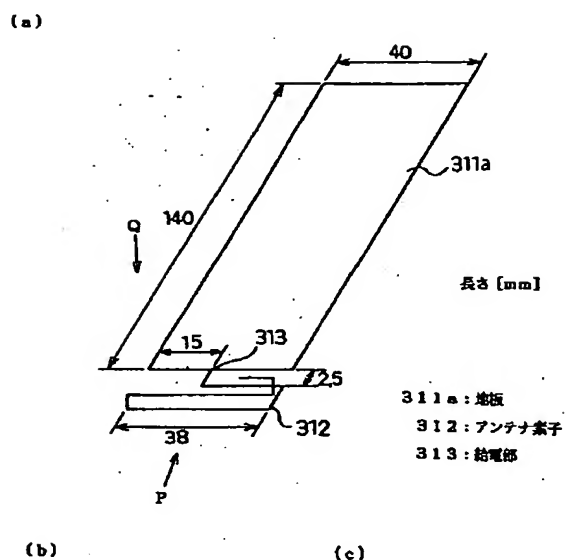
【図6】



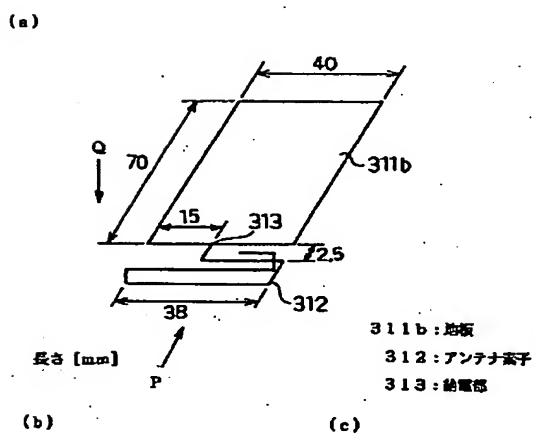
【図 7】



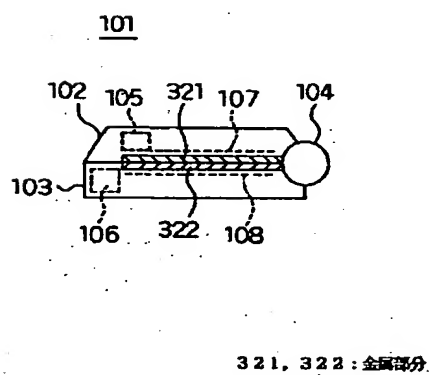
【図 8】



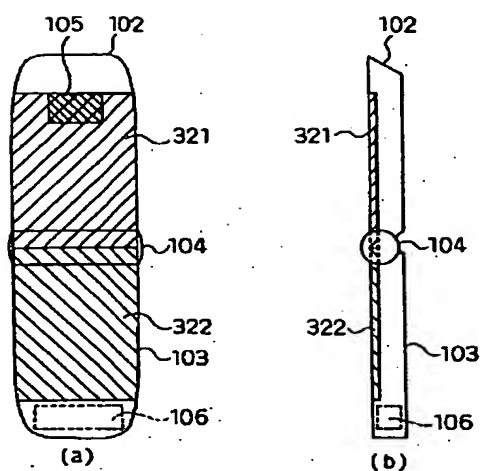
【図 9】



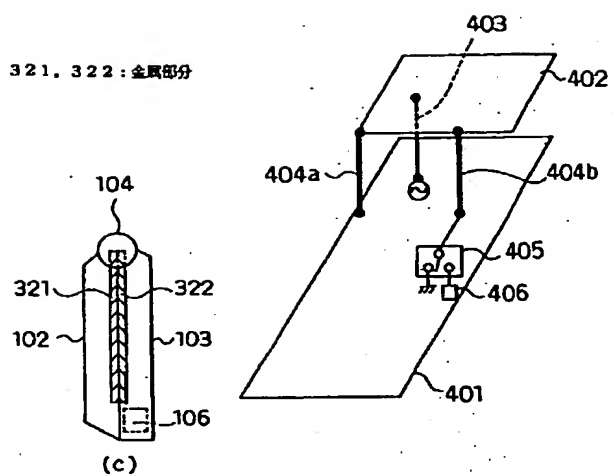
【図 10】



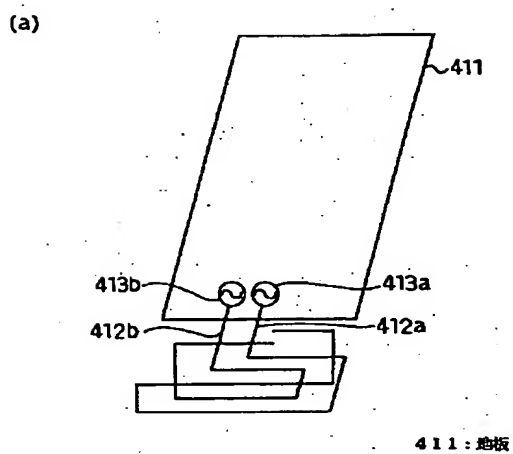
【図11】



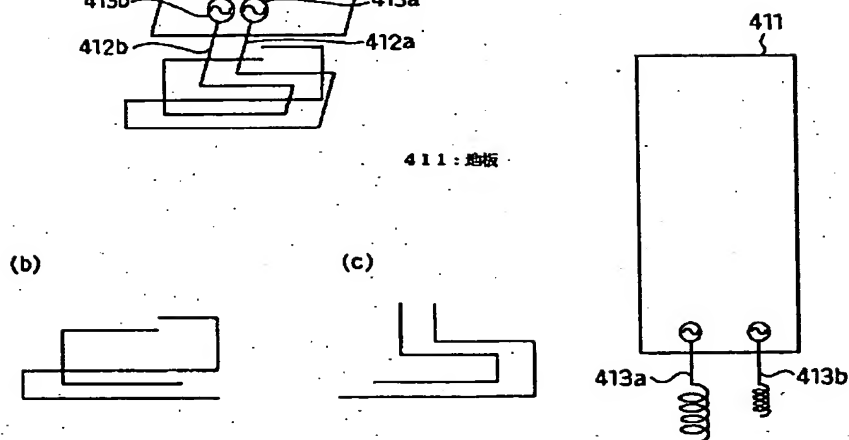
【図12】



【図13】



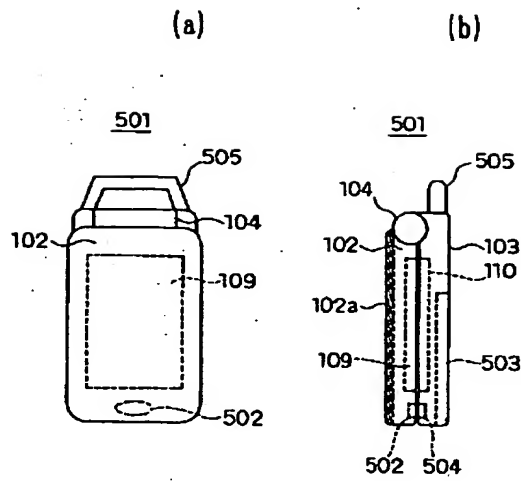
【図14】



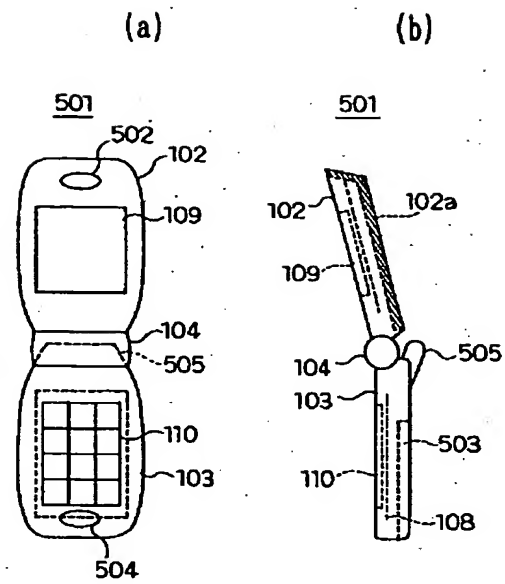
- 401: 基板
- 402: アンテナ素子
- 403: 給電部
- 404a: 第1の短絡部
- 404b: 第2の短絡部
- 405: スイッチ回路
- 406: リアクタンス負荷



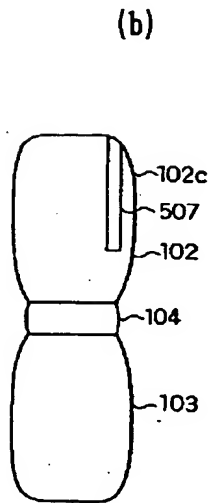
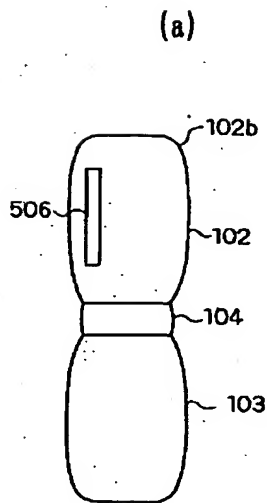
【図15】



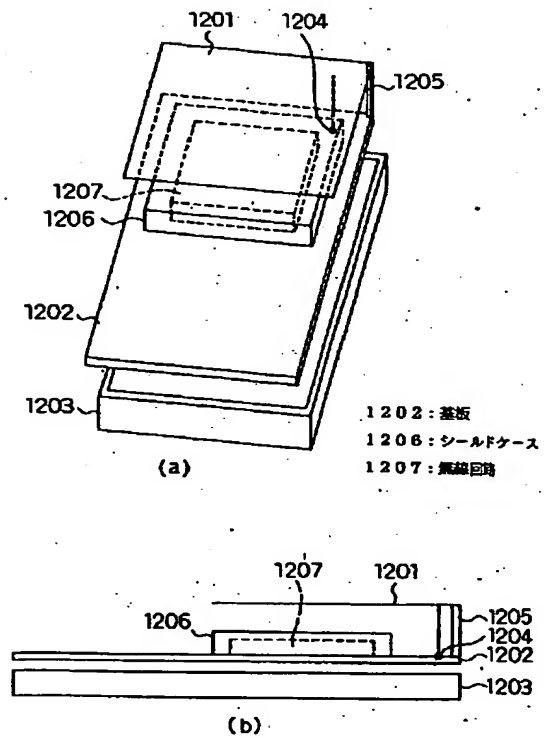
【図16】



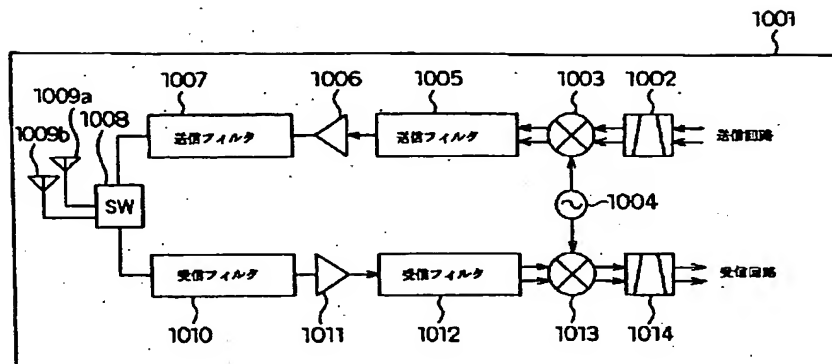
【図17】



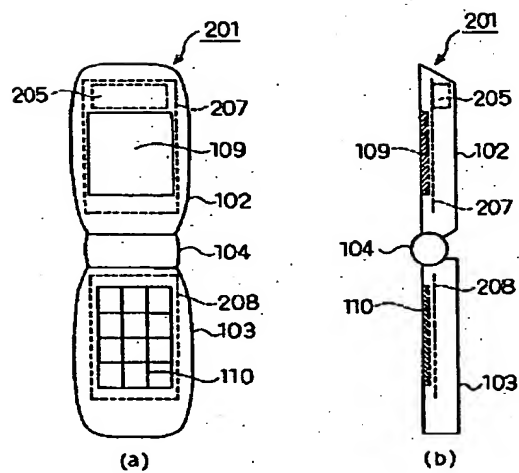
【図19】



【図18】



【図20】



- 102: 上胴部
- 103: 下胴部
- 104: ヒンジ部
- 109: ディスプレイ
- 110: キー
- 201: 携帯電話端末
- 205: 上胴内蔵アンテナ素子
- 207: 上胴地板
- 208: 下胴地板

フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>

識別記号

H 0 1 Q 13/08

H 0 4 M 1/02

F I

タームコード (参考)

H 0 1 Q 13/08

H 0 4 M 1/02

C

(72) 発明者 小川 晃一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 山田 賢一

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1  
号 松下通信工業株式会社内

(72) 発明者 朝比奈 敏寛

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1  
号 松下通信工業株式会社内

(72) 発明者 ▲かまえ▼口 信二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

Fターム (参考) 5J045 AA03 DA08 LA01 NA03

5J047 AA04 AB06 AB10 AB13 FD01

5K011 AA06 JA01

5K023 AA07 BB04 DD08 LL05 LL06